

Flora e vegetação dos salgados de Coina, Corroios e Alcochete

Teresa Maria Luís Dias de Almeida

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Agronómica

Orientador: Professor Doutor José Carlos Augusta da Costa

Júri:

Presidente:

- Doutor António Manuel Dorotêa Fabião, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais:

- Doutor José Carlos Augusta da Costa, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Doutor Carlos da Silva Neto, Professor Auxiliar da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa;

- Doutor Mário Fernandes Lousã, na qualidade de especialista.

Lisboa, 2009

Agradecimentos

Não podemos deixar de agradecer às pessoas que prontamente e desinteressadamente colaboraram na realização deste trabalho sem a ajuda das quais o mesmo seria praticamente impossível.

Os nossos sinceros agradecimentos vão em primeiro lugar para o Senhor Professor José Carlos Costa, orientador deste trabalho, pela sua orientação e ajuda incansáveis.

Gostava também de exprimir o meu agradecimento ao Senhor Professor Mário Fernandes Lousã pelos seus ensinamentos e também pela colaboração prestada em algumas ocasiões no campo e sugestões dadas na revisão do texto.

Ao Senhor Dr. João Alves (ICNB), ao Senhor Dr. António Teixeira (ICNB), à Senhora Doutora Maria Isabel Caçador (Instituto de Oceanografia) e ao Sr. Professor Doutor Carlos Neto (Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa) pela preciosa bibliografia cedida.

À Senhora Eng. Teresa Vasconcelos, do Instituto Superior de Agronomia, pela sua sempre pronta colaboração.

À minha querida amiga Pilar Miguel pela força moral que sempre me deu.

Bem-haja ao meu marido, filhas, pais, outros familiares e amigos que me deram apoio directo e força moral para a concretização deste trabalho e pelas horas que lhes tirei ao seu convívio a que legitimamente teriam direito.

A todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho, o nosso muito obrigada.

RESUMO

O nosso estudo incidiu sobre flora e vegetação dos salgados de Coina, Corroios e Alcochete que se localizam na Reserva Natural do Estuário do Tejo, sendo o maior estuário da Europa Ocidental e um dos mais importantes da Costa Atlântica Europeia, cobrindo uma área de 32 500 ha.

A Reserva Natural do Estuário do Tejo inclui as maiores extensões contínuas de sapal de maior significado no nosso país.

Assinalaram-se 88 *taxa*, predominando os terófitos, hemicriptófitos e helófitos. No estudo da vegetação recorreu-se ao método hierárquico de fitossociologia clássica de Braun-Blanquet (escola paisagista e sigmatista Zurich-Montpellier), os quais permitiram definir 20 associações e 4 comunidades repartidas pelas seguintes classes: *Ruppiaetea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Spartinetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Thero-Salicornietea*, *Saginetea maritimae*, *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*, *Artemisietea vulgaris* e *Nerio-Tamaricetea*.

Descreveram-se duas novas associações: *Limonio vulgare-Juncetum subulati* e *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri*.

Os inventários foram analisados pela “cluster analysis” UPGMA, obtendo-se uma boa correspondência entre este método e as comunidades fitossociológicas descritas, não se encontrando discrepâncias entre os resultados obtidos nos dois métodos de estudo da vegetação.

Assinalaram-se 10 Habitats naturais e semi-naturais da Rede Natura 2000, sendo dois deles prioritários.

Palavras-chave: Estuário; Tejo; Fitossociologia; Sapal; UPGMA; Habitats

SUMMARY

Our study includes the flora and vegetation of salt marshes of Coina, Corroios and Alcochete, located in Natural Reserve of the Tagus Estuary, which is the biggest estuary in Occidental Europe and one of the most important in the European Atlantic Coast, covering an area of 32.500 hectares. The Reserve of the Tagus Estuary includes the largest continuous extensions of salt marsh of major importance in our country.

In our area of study, we observed a total of 88 taxa, with the predominance of terophytes, hemicriptophytes and helophytes.

The saltmarshes and salines plant *taxa* and vegetation were studied using the classic hierarchical phytosociology approach of Braun-Blanquet (Landscape and Sygmatistic & Zurich-Montpellier school), that allowed us the definition of 20 associations and 4 communities divided into ten classes: *Ruppietea*, *Phragmito-Magnocaricetea*, *Spartinetea maritimae*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Thero-Salicornietea*, *Saginetea maritimae*, *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae*, *Artemisietea vulgaris* and *Nerio-Tamaricetea*.

Two new associations were presented: *Limonio vulgare–Juncetum subulati* and *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri*.

The inventories were treated using the “cluster analysis” UPGMA. We obtained a good correspondence between the described phytosociological communities, without discrepancies between the results obtained in either method of the study of vegetation.

We signalled 10 natural and semi-natural Habitats of the Natura Net 2000, being two of priority habitat.

Key words: Estuary; Tagus; Phytosociology; Saltmarshes; UPGMA; Habitats.

ABSTRACT

Our study includes the flora and vegetation of salt marshes of Coina, Corroios and Alcochete, located in Natural Reserve of the Tagus Estuary, which is the biggest estuary in Occidental Europe and one of the most important in the European Atlantic Coast, covering an area of 32,500 hectares. The Reserve of the Tagus Estuary includes the largest continuous extensions of salt marsh of major importance in our country. The adjacent terrestrial area to the estuary and the estuary itself are included in a Special Protection Zone – SPZ and in a site of the national list of sites (PTCON0009). It is a vast wetland where salt marshes and salines predominate. Moreover, an explanation of what an estuary is, as well as its importance, is presented.

The bioclimate of this territory is a Mediterranean pluvio-seasonal bioclimate, situated in the superior thermomediterranean and the inferior sub-humid ombroclimate.

The importance of vegetation in sedimentation, evolution and formation of the salt marsh of the Tagus will be discussed, as well as the elimination or retention of some noxious and highly pollutant substances such as heavy metals.

In our area of study, we observed a total of 88 taxa, with the predominance of terophytes, hemicriptophytes and helophytes, divided into 22 families, of which 3 contributed with over 60% of the taxa. The most represented families are the Compositae, Graminae and Chenopodeaceae. The high percentage of Chenopodeaceae observed (17, 24%) is justified by the facts of the work having been undertaken in a salty medium and that a great part of the species in this family are adapted to this environment. Relatively to Almeida's work (2003), another 13 taxa were determined: *Aetheorhiza bulbosa*, *Agrostis stolonifera*, *Bellis annua*, *Cyperus longus*, *Frankenia laevis*, *Juncus bufonius*, *Juncus hybridus*, *Puccinellia iberica*, *Puccinellia stenophylla*, *Senecio vulgaris*, *Spartina patens*, *Tamarix africana* and *Triglochin bulbosa* subsp. *barrelieri*. This increase is justified, not only by the broadening of the area of study but also because the time of the harvest was prolonged for another year. The presence of the community of *Spartina patens*, which was not detected by us in 2003, is a threat to the salt water areas of the salt marshes of the Tagus, because it has already caused environmental problems in the north and centre of the Iberic Peninsula. *Limonium daveaui* is an endemism of the salt marshes that occurs between S. Martinho do Porto and the Tagus estuary and was observed by us.

In the study of vegetation we used the hierarchical method of the Braun-Blanquet classical phytosociology approach of Braun-Blanquet (Landscape and Sygmatistic & Zurich-Montpellier school) which allowed the definition of 20 associations and 4 communities divided into ten classes: *Ruppietea* (*Entereomorpho intestinali-Ruppietum maritimae*), *Phragmito-Magnocaricetea* (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*; *Scirpetum*

compacto-littoralis), *Spartinetea maritimae* (*Spartinetum maritimae*) *Sarcocornietea fruticosae* (*Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae*, *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis*, *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*, *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini*, *Cistancho phelypaeae-Suadetum verae*, *Limonietum ferulacei*), *Juncetea maritimi* (*Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*, *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri*, community of *Elytrigia elongata*, community of *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, community of *Spartina patens*) *Thero-Salicornietea* (*Salicornietum fragilis*, *Halimiono portulacoidis-Salicornietum ramosissimae*, *Suaedo splendidis-Salicornietum patulae*, community of *Salsola soda*), *Saginetea maritimae* (*Polypogo maritimi-Hordeetum marini*), *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae* (*Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*), *Artemisietea vulgaris* (*Inulo viscosae-Piptatheretum miliaceae*) and *Nerio-Tamaricetea* (*Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*). Two new associations were presented: *Limonio vulgare-Juncetum subulati* and *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri*.

In relation to Almeida's work (2003) the following associations were observed: community of *Spartina patens* and *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*. The associations and communities observed are typically Mediterranean, with the exception of two that are Atlantic (*Salicornietum fragilis* and *Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae*).

Due to the specificity and particularity of the salt marshes, in the landscape study only *permasigmeta* were studied. In this work a *geopermasigmetum* composed of typically Mediterranean permaseres is presented.

The inventories were treated using the "cluster analysis" UPGMA, which has as its objective the grouping of data so as to allow the identification of similarities between the objects. The UPGMA programme is an agglomerative and politetic classification, which is used in the study of vegetation, as a good auxiliary in the segregation of related communities. We obtained a good correspondence between the described phytosociological communities, without discrepancies between the results obtained in either method of the study of vegetation. We signalled 10 natural and semi-natural Habitats of the Natura Net 2000: 1130 – Estuaries; 1140 – Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide; 1150* – Coastal lagoons (*Entereomorpha intestinalis* - *Ruppia maritima*); 1310 – Salicornia and other annuals colonising mud and sand; 1320 – *Spartina* swards (*Spartinetum maritimae*); 1410 – Mediterranean salt meadows (*Juncetalia maritimi*); 1420 – Mediterranean and thermo-Atlantic halophilous scrubs (*Sarcocornietea fruticosae*); 1430 – Halo-nitrophilous scrubs (*Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*); 1510* – Mediterranean salt steppes (*Limonietalia*) and 92D0 – Southern riparian galleries and thickets (*Nerio-Tamaricetea* and *Securinegium tinctoriae*). The types of natural habitats signalled with an asterisk (*) indicate

a priority habitat. According to the vegetation communities the Habitats are in their great majority Mediterranean, even though there are also some of Atlantic characteristics.

Key words: Estuary; Tagus; Phytosociology; Saltmarshes; UPGMA; Habitats.

Índice

1	INTRODUÇÃO	1
2	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	2
3	O ESTUÁRIO DO TEJO.....	6
4	FORMAÇÃO, EVOLUÇÃO E ACÇÃO DOS SAPAIS.....	9
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	12
6	RESULTADOS.....	13
6.1	FLORA.....	13
6.1.1	<i>Elenco florístico</i>	<i>13</i>
6.1.2	<i>Espectro Fisionómico</i>	<i>25</i>
6.2	VEGETAÇÃO	26
6.2.1.	<i>Esquema sintaxonómico.....</i>	<i>26</i>
6.3.	TIPOLOGIA FITOSSOCIOLÓGICA.....	29
6.2.1	<i>RUPPIETEA</i>	<i>29</i>
6.2.1.1	<i>Entereomorpha intestinalis-Ruppietum maritimae</i>	<i>29</i>
6.2.2	<i>PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA.....</i>	<i>30</i>
6.2.2.1	<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis.....</i>	<i>30</i>
6.2.2.2	<i>Scirpetum compacto-littoralis.....</i>	<i>31</i>
6.2.3	<i>SPARTINETEA MARITIMAE.....</i>	<i>32</i>
6.2.3.1	<i>Spartinetum maritimae.....</i>	<i>33</i>
6.2.4	<i>SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE.....</i>	<i>34</i>
6.2.4.1	<i>Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae.....</i>	<i>35</i>
6.2.4.2	<i>Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis</i>	<i>36</i>
6.2.4.3	<i>Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	<i>37</i>
6.2.4.4	<i>Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini</i>	<i>38</i>
6.2.4.5	<i>Cistancho phelypaeae-Suadetum verae</i>	<i>39</i>
6.2.4.6	<i>Limonietum ferulacei.....</i>	<i>41</i>

6.2.5	<i>JUNCETEA MARITIMI</i>	42
6.2.5.1	Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi	43
6.2.5.2	Limonio vulgare-Juncetum subulati	45
6.2.5.3	Cotulo coronopifoliae-Triglochinnetum barrelieri.....	47
6.2.5.4	Comunidade de Elytrigia elongata.....	48
6.2.5.5	Comunidade de <i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	49
6.2.5.6	Comunidade de <i>Spartina patens</i>	50
6.2.6	<i>THERO-SALICORNIETEA</i>	51
6.2.6.1	Salicornietum fragilis.....	52
6.2.6.2	Halimiono portulacoidis-Salicornietum ramosissimae.....	53
6.2.6.3	Suaedo splendentis-Salicornietum patulae.....	54
6.2.6.4	Comunidade de <i>Salsola soda</i>	55
6.2.7	<i>SAGINETEA MARITIMAE</i>	56
6.2.7.1	Polypogo maritimi-Hordeetum marini.....	56
6.2.8	<i>PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE</i>	57
6.2.8.1	Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae	58
6.2.9	<i>ARTEMISIETEA VULGARIS</i>	59
6.2.9.1	Inulo viscosae-Piptatheretum miliaceae	59
6.2.10	<i>NERIO-TAMARICETEA</i>	61
6.2.10.1	Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae	61
6.3	CLASSIFICAÇÃO AGLOMERATIVA UPGMA	63
6.4	GEOSSINFITOSSOCIOLOGIA	66
6.5	HABITATS NATURAIS	68
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
8	BIBLIOGRAFIA	74

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 – O Estuário do Tejo	2
Fig 2 - Diagrama ombrotérmico da Tapada da Ajuda (Lisboa): termomediterrânico superior sub-húmido inferior	5
Fig. 3 - Diagrama ombrotérmico de Pegões: termomediterrânico superior sub-húmido inferior	5
Fig. 4 – <i>Limonium daveau</i>	24
Fig. 5 - Espectro fisionómico dos taxa identificados na área em estudo	25
Fig. 6 - <i>Ruppia marítima</i>	29
Fig. 7 - <i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>	32
Fig. 8 – Arrelvado de <i>Spartina maritima</i> , nos salgados de Alcochete	33
Fig. 9 – <i>Cistanche phelypaea</i>	35
Fig. 10 - <i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	36
Fig. 11 – <i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	37
Fig. 12 - <i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	38
Fig. 13 – Pormenor de <i>Cistancho phelypaeae</i> , no sapal das Hortas	41
Fig. 14 – <i>Limonium ferulaceum</i>	41
Fig. 15 - (a) <i>Juncus maritimus</i> ; (b) <i>Juncus acutus</i> subsp. <i>acutus</i>	43
Fig. 16 – <i>Limonio vulgare</i> - <i>Juncetum subulati</i>	45
Fig. 17 - <i>Cotulo coronopifoliae</i> - <i>Triglochin etum barrelieri</i>	47
Fig. 18 - <i>Aster tripolium</i> ssp. <i>pannonicus</i>	49
Fig. 19 - <i>Spartina patens</i>	50
Fig. 20 – <i>Salicornia fragilis</i>	52
Fig. 21 - <i>Salicornia ramosissima</i>	53
Fig. 22 – <i>Salicornia patula</i>	54
Fig. 23 - Comunidade de <i>Salsola soda</i>	55
Fig. 24 - <i>Polypogon maritimus</i>	56
Fig. 25 - (a) <i>Atriplex halimus</i> ; (b) <i>Salsola vermiculata</i>	59

Fig. 26 - (a) <i>Dittrichia viscosa</i> ; (b) <i>Carlina racemosa</i>	60
Fig. 27 – <i>Tamarix africana</i>	62
Fig. 28 – Dendrogram cluster analysis UPGMA, coeficiente de Bray-Courtis	65
Fig. 29 – <i>Geopermasigmetum</i> do sapal das Hortas (Alcochete)	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Índices e parâmetros climáticos obtidos nas estações termopluviométricas da região em estudo	4
Quadro 2. Número de <i>taxa</i> das principais famílias e correspondente percentagem relativamente ao total de taxa inventariados	24
Quadro 3. <i>Entereomorpho intestinalis-Ruppium maritima</i>	30
Quadro 4. <i>Typha angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	31
Quadro 5. <i>Scirpetum compacto-littoralis</i>	31
Quadro 6. <i>Spartinetum maritima</i>	33
Quadro 7. <i>Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae</i>	36
Quadro 8. <i>Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis</i>	37
Quadro 9. <i>Inula crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi</i>	38
Quadro 10. <i>Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini</i>	39
Quadro 11. <i>Cistancho phelypaeae-Suadetum verae</i>	40
Quadro 12. <i>Limonietum ferulacei</i>	42
Quadro 13. <i>Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi</i>	44
Quadro 14. <i>Limonio vulgare-Juncetum subulati</i>	46
Quadro 15. <i>Cotulo coronopifoliae-Triglochin etum barrelieri</i>	48
Quadro 16. Comunidade de <i>Elytrigia elongata</i>	49
Quadro 17. Comunidade de <i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	50
Quadro 18. Comunidade de <i>Spartina patens</i>	51
Quadro 19. <i>Salicornietum fragilis</i>	52
Quadro 20. <i>Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae</i>	53
Quadro 21. <i>Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae</i>	54
Quadro 22. Comunidade de <i>Salsola soda</i>	55
Quadro 23. <i>Polypogo maritimi-Hordeetum marini</i>	57
Quadro 24. <i>Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae</i>	58
Quadro 25. <i>Inula viscosae-Piptatheretum miliaceae</i>	60

Quadro 26. *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*

61

Quadro 27. Relação entre os *Habitats* Naturais e as associações vegetais da área em estudo

1 INTRODUÇÃO

O coberto vegetal de qualquer território constitui, a par do solo e da água, um recurso biofísico vital para qualquer forma de vida, incluindo a humana.

O presente trabalho tem como objectivo contribuir para o conhecimento quer da flora, quer das comunidades vegetais que ocorrem nos salgados do Tejo. Pretendemos com o nosso estudo tornar disponível informação relativamente ao coberto vegetal da região, com seu recenseamento e os aspectos de carácter dinâmico tão importantes no ordenamento do território. Neste estudo, além de descrever as comunidades dos salgados também procuraremos compreender como entre si se relacionam, com a situação ambiental que ocupam e a posição das plantas nas fitocenoses.

O nosso estudo foi efectuado nos sapais de Corroios, Coina e Alcochete que se localizam na Reserva Natural do Estuário do Tejo criada pelo D.L. n.º 565/76 de 19 de Julho. Estes sapais situam-se no extremo ocidental do subcontinente europeu na margem sul do rio com o mesmo nome, encontrando-se distribuído pelos Concelhos de Almada, Seixal, Barreiro, Montijo, Moita, Alcochete, Benavente, Vila Franca de Xira e Loures.

Constitui a zona húmida mais extensa do país e uma das mais importantes da Europa, sendo uma das dez zonas húmidas mais importantes para a avifauna aquática na Europa (Dias & Marques, 1999). A zona central do estuário é ocupada por um mar interior, conhecido por "Mar da Palha", e a ligação ao oceano faz-se pelo Canal do Tejo, em cujas margens se situam as cidades de Almada e Lisboa. Na orla do estuário existem diversos mouchões, esteiros, salinas e lezírias com uma enorme riqueza biológica, que dependem da dinâmica das marés e da salinidade do estuário. Associado a esta zona húmida verifica-se um forte desenvolvimento urbano e industrial de Lisboa e da sua área metropolitana, que tem vindo a crescer nos últimos anos.

A Reserva Natural do Estuário do Tejo inclui as maiores extensões contínuas de sapal de maior significado no nosso país. A área terrestre adjacente ao estuário e o próprio estuário estão incluídos numa Zona de Protecção Especial (ZPE) e num Sítio da lista nacional de Sítios (PTCON0009).

A presente dissertação insere-se na continuação do estudo de Almeida (2003) sobre o estudo da Flora e a Vegetação dos Salgados de Alcochete, onde o autor apresenta a caracterização biofísica pormenorizada e adequada, relativamente ao território onde se situa o estuário do Tejo.

2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

O rio Tejo é o mais extenso da Península Ibérica, com 1.070 Km de comprimento. A sua bacia hidrográfica, com orientação dominante nascente-poente, abrange uma área de 80.630 Km², dos quais 55.767 Km² (cerca de 69%) localizam-se em território espanhol e 24.860 Km² (cerca de 31%) em solo nacional (Dias & Marques, 1999).

O Tejo nasce na Serra de Albarracín, nas vertentes dos Montes Ibéricos, a 1593 metros de altitude. Dirige-se para Oeste, percorrendo cerca de 1100 Km, 230 dos quais em território português e desagua no Oceano Atlântico, entre o Forte de S. Julião da Barra e a Torre do Bugio. O seu percurso apresenta uma orientação Este-Oeste, motivada pela própria inclinação da Meseta, para Ocidente, e pela disposição das principais linhas de relevo que seguem a mesma direcção.

Ao longo do seu percurso, o rio Tejo atravessa unidades morfológicas muito diferentes, que permitem estabelecer três sectores ao longo do seu percurso: o superior, na montanha, que

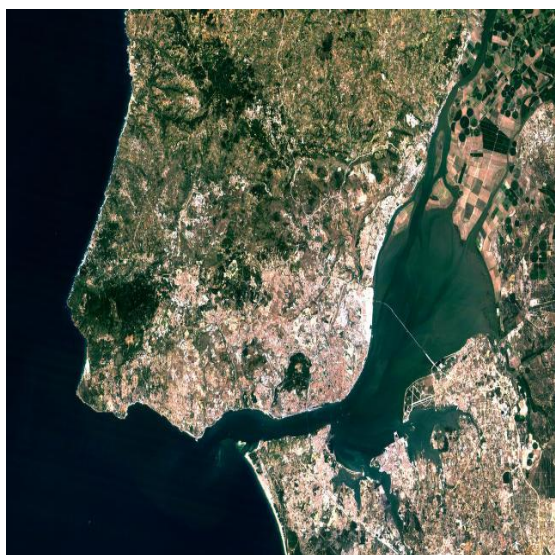


Fig. 1 - O Estuário do Tejo (Google earth)

percorre declives muito acentuados; o médio, que atravessa a Meseta Ibérica e apresenta declives fracos, correndo entre amplos níveis de terraços através de materiais detríticos; o inferior, onde o rio corre na depressão Terciária, registando altitudes que vão diminuindo progressivamente, até se anular na planície aluvial, atingindo a foz (Cunha *et al.*, 1970) (fig. 1).

Na região de Lisboa e Vale do Tejo, o rio Tejo é um importante eixo de navegação e percorre uma grande unidade geográfica que é o Ribatejo (Cunha *et al.*, 1970).

O caudal médio anual do rio é de cerca de 400 m³.s⁻¹, estando sujeito a uma larga variação mensal, de 100 a 2.000 m³.s⁻¹. Em situação de cheias, foram já registados valores de 14.000 m³.s⁻¹ (Vale, 1986).

A Zona de Protecção Especial (ZPE) tem duas unidades geomorfológicas bem marcadas: a lezíria, planície aluvial do quaternário que se estende ao longo do Tejo e seus afluentes, com cotas não superiores a 10 m, e a charneca, contida por terraços em escada e por um relevo ondulado mais alto, que corresponde ao complexo greso-argiloso do Mio-Pliocénico.

Por se tratar de uma área vizinha do Mar-da-Palha, as areias e cascalheiros que existem na base dos aluviões modernos do Tejo, possuem camadas aquíferas mais ou menos ricas em águas cloretadas e níveis hidrostáticos influenciados pelas marés (Zbyszewski, 1964).

A zona do Baixo Tejo e do seu estuário teve uma evolução complexa ao longo do tempo, resultante da interacção de importantes movimentos tectónicos da crosta e das oscilações do nível do mar. Por outro lado, também o clima desta zona sofreu grandes variações passando de tropical a desértico e a temperado frio, fazendo com que ao longo dos últimos milhões de anos ali tenha vivido uma enorme diversidade de plantas e animais (Dias & Marques, 1999).

A história da bacia do Baixo Tejo começa há cerca de 80 milhões de anos, com o final das grandes manifestações vulcânicas que se verificaram na região de Lisboa/Mafra, que ficou coberta de cinzas e lavas provenientes da actividade de numerosos vulcões. A estes fenómenos esteve também associada a instalação do maciço eruptivo de Sintra (Dias & Marques, 1999).

A partir dessa data, a Bacia do Baixo Tejo começou a afundar-se ao longo de uma grande falha (falha do Tejo) a qual não só determinou o percurso do seu leito como é causa da diferença marcante do relevo entre as suas margens. É bem visível hoje a margem direita bastante mais elevada do que a esquerda, esta muito mais recortada e onde os campos de aluvião constituem a fértil lezíria ribatejana. Esta falha está também na origem de diversos sismos importantes como o que ocorreu em 1909, quase arrasou a vila de Benavente (Dias & Marques, 1999).

Com esse afundamento progressivo foi-se formando uma extensa bacia de recepção das águas e dos sedimentos trazidos desde as zonas mais distantes. Das cordilheiras montanhosas do interior do território, dos fragmentos das suas rochas, originaram-se os calhaus rolados de granito, xisto, quartzito e outros que hoje encontramos nos sedimentos do Baixo Tejo (Dias & Marques, 1999).

No Quaternário, isto é, nos últimos dois milhões de anos, verificaram-se em consequência das glaciações, repetidas oscilações do nível do mar que estão bem testemunhadas pelos terraços marinhos, a diversas cotas, no litoral da Arrábida (Dias & Marques, 1999).

Com a última retirada do mar, toda a bacia do Tejo cobriu-se de grandes dunas. No entanto, muitas foram as áreas agricultadas ao longo dos séculos, desde os Romanos até aos nossos dias, aproveitando os solos férteis que sempre caracterizaram esta região (Dias & Marques, 1999).

Actualmente os terrenos são planos, resultantes da sedimentação de aluviões modernos. As cotas mais elevadas encontram-se no limite Este da reserva e correspondem ao extremo de

terraços médio e baixo das formações plistocénicas da bacia do Tejo. A porção entre-marés, que se encontra a cotas entre os 0 m e cerca de 3 m, domina o relevo desta Área Protegida.

A altitude máxima e a profundidade máxima são respectivamente de 11 e 10 metros.

De uma maneira geral, o tipo de solo encontrado na zona em estudo são solos halomórficos - solos salinos de salinidade moderada de aluviões e solos salinos de salinidade elevada de aluviões (DRARO, 1993).

O território estudado situa-se no macroclima mediterrânico pluvioestacional, andar termomediterrânico superior, ombroclima sub-húmido inferior.

Apresentam-se seguidamente os índices e parâmetros climáticos obtidos nas estações termopluviométricas da região em estudo (quadro 1) e os diagramas ombrotérmicos referentes a duas estações termopluviométricas da região em estudo (fig. 2 e 3).

Quadro 1. Índices e parâmetros climáticos obtidos nas estações termopluviométricas da região em estudo (Costa *et al.* 1993; Gaspar, 2003).

	Alt. (m)	T	M	m	Ic	It=Itc	Io	P	Andar bioclimático
Lisboa (Tapada da Ajuda)	68	16,4	14,9	7,1	11,3	384	3,7	731	Termomediterrâneo superior sub-húmido inferior
Coruche	64	15,6	14,8	5	12,1	354	3,8	708	Termomediterrâneo superior sub-húmido inferior

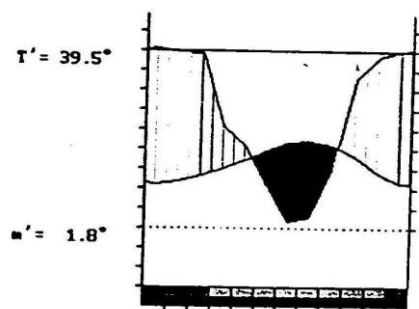
Alt.: Altitude da estação; **T:** temperatura média anual; **M:** média das máximas do mês mais frio do ano; **m:** média das mínimas do mês mais frio do ano; **It:** índice de termicidade; **Ic:** índice de continentalidade; **Itc:** índice de termicidade compensado; **Io:** índice ombrotérmico; **P:** precipitação total anual.

A Reserva Natural do Estuário do Tejo situa-se, segundo Costa *et al.*, (2002), na Região Mediterrânica, Sub-Região Mediterrânica Ocidental, Província Costeiro-Lusitana-Andaluza, Subprovíncia Portuguesa-Sadense, Sector Ribatagano-Sadense e Superdistrito Sadense e, segundo Franco (1984), os Salgados de Coima, Corroios e Alcochete situam-se no Centro Sul Plistocénico (CS. plist.).

É no litoral ocidental de Portugal que as regiões Mediterrânica e Eurossiberiana (sub-região Atlântica) se encontram, como não existe uma fronteira com uma barreira física evidente é este o local onde as plantas migram entre estes dois mundos (Izco, 1992; Izco *et al.*, 1993).

LISBOA / TAPADA DA AJUDA

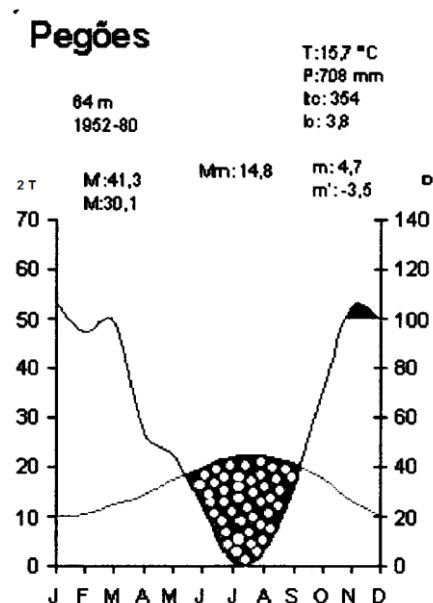
P= 731	38° 42' N	9° 11' W	68 m
T= 16.4°	Ic= 11.3	Tp= 1963	30/ 30 a
m= 7.1	n= 14.9	Ite= 384	In= 0
			Io= 3.7



T – temperatura média anual (°C)
P- Precipitação anual (mm)
Ite – índice de termicidade compensado
Io – índice ombrotérmico anual
M' – temperatura máxima absoluta do mês mais quente
M – temperatura média das máximas do mês mais quente
m - temperatura média das mínimas do mês mais frio
m' - temperatura mínima absoluta do mês mais frio
Mm - temperatura média das máximas do mês mais frio

Período húmido com P> 100 mm
Período de secura ou aridez

Fig 2 - Diagrama ombrotérmico da Tapada da Ajuda (Lisboa): termomediterrânico superior sub-húmido inferior (Costa *et al.* 1993).



T – temperatura média anual (°C)
P- Precipitação anual (mm)
Ite – índice de termicidade compensado
Io – índice ombrotérmico anual
M' – temperatura máxima absoluta do mês mais quente
M – temperatura média das máximas do mês mais quente
m - temperatura média das mínimas do mês mais frio
m' - temperatura mínima absoluta do mês mais frio
Mm - temperatura média das máximas do mês mais frio

Período de secura ou aridez
Período húmido com P> 100 mm

Fig. 3 - Diagrama ombrotérmico de Pegões: termomediterrânico superior sub-húmido inferior (Gaspar, 2003)

3 O ESTUÁRIO DO TEJO

O estuário do Tejo é o maior estuário da Europa Ocidental e um dos mais importantes da Costa Atlântica Europeia, cobrindo uma área de 32 500 ha, correspondendo as zonas entre-marés (as que ficam emersas durante a maré baixa) a um pouco mais de 40% (13.600 ha) e que desempenham funções essenciais na manutenção não só do seu próprio ecossistema como ainda na do litoral adjacente (Costa, 1982).

O problema de definir um estuário e de delimitar a respectiva área tem sido abordado por numerosos autores, variando os conceitos que estão subjacentes às respectivas definições.

Segundo Andrade (1996), um estuário é uma zona húmida onde dois meios distintos (água doce e salgada) se encontram, misturam e interligam.

Talvez a mais consagrada definição de estuário seja a de Cameron & Pritchard que em 1963, o definem como "*...um corpo de água semi-fechado, com uma ligação livre com o mar aberto, em cujo interior a massa de água marinha se dilui de forma mensurável com a água doce proveniente da escorrência continental*". Uma definição alternativa, que colmata as deficiências notadas na definição clássica de Cameron & Pritchard (1963), é a proposta por Fairbridge (1980): "Um estuário é uma reentrância de mar num vale fluvial, estendendo-se até ao limite da propagação da maré dinâmica, e divisível em três sectores: (a) o baixo estuário, ou zona marítima, com ligação aberta com o mar; (b) o estuário médio, onde ocorre mistura intensa de água doce e salgada; e (c) o estuário superior ou fluvio-marítimo, com água doce, mas sujeito à influência da maré dinâmica". Também é comum definir um estuário como uma zona mais ou menos extensa da foz de um rio, onde as águas doces do troço fluvial se encontram com as águas salgadas da maré, estabelecendo-se uma variação gradual, em termos de salinidade, desde água tipicamente marinha até água completamente doce.

De acordo com Dias & Marques (1999), todas as definições encontradas englobam e reflectem a presença dos elementos básicos de um estuário:

- Estabelecimento de um "interface" entre os meios água doce e água salgada;
- Ocorrência de todos os valores intermédios dos parâmetros que caracterizam cada um dos dois tipos de massas de água;
- Definição de um dos limites físicos do estuário: a barra;
- Trânsito de substâncias entre os dois ambientes, quer sob a forma dissolvida quer sob a forma suspensa.

Os estuários são caracterizados por uma grande variabilidade na salinidade e pela instabilidade dos seus factores ambientais (Silva, 1999).

A mistura de águas marinhas e fluviais está, portanto, na origem de um estuário, mas não é ainda suficiente para criar todos os factores ecológicos que proporcionam o aparecimento das biocenoses estuarinas. Para tal é necessário que as condições geológicas da foz do rio possibilitem a deposição de sedimentos, de origem fluvial e marinha, que servirão de substrato às comunidades de seres vivos intimamente associados às lamas e areias que o rio e o mar, respectivamente, depositam nos leitos estuarinos.

A maioria dos estuários é dominada pela presença de substrato vasoso. A vasa tem origem nas finíssimas partículas coloidais que o rio, já na sua fase terminal, transporta em suspensão nas águas. A mistura dessas partículas com águas salinas de origem marinha provoca a sua agregação electrolítica e a floculação, depositando-se então gradualmente nos fundos dos estuários (Nybakken, 1993). A deposição dessas substâncias na zona do estuário origina campos de lamas mais ou menos extensos, designados por terrenos vasosos. É nalguns destes campos que, quando atingida determinada cota, se vai instalar e desenvolver a vegetação típica dos estuários do Paleártico a qual, juntamente com os solos aluvionares, forma os chamados sapais (Dias & Marques, 1999).

As marés são um factor muito importante na dinâmica do estuário. Por um lado, porque o prisma de maré médio, cerca de 600 milhões de m³ de água, é significativo face ao volume total médio contido no estuário que é da ordem de 1.900 milhões de m³ e, por outro, porque o caudal das marés é substancialmente superior ao caudal fluvial (Dias & Marques, 1999).

Segundo Correia (1967), a área entre marés pode atingir 41% da área total do estuário; a extensão total do estuário é de 80 Km entre a Barra (Secção entre a Torre de S. Julião e o Bugio) e Muge, o limite superior da influência das marés. Em condições normais de maré e de caudal, a intrusão salina faz-se sentir até Vila Franca de Xira, a 50 Km da Barra.

O regime de marés é do tipo semidiurno, com os tempos de enchente mais longos do que os de vazante. A deposição de sedimentos no estuário (Freire & Andrade, 1993) tem vindo a afectar este regime: as amplitudes da maré na zona superior do estuário e a diferença entre as durações das enchentes e das vazantes têm diminuído ao longo dos anos (Fortunato *et al.*, 1997).

As marés têm um efeito preponderante nas correntes do estuário. Estas correntes são particularmente fortes na zona terminal do estuário e na embocadura, onde podem rondar 2 m.s⁻¹ em marés vivas.

Trata-se dum estuário baixo, com profundidade (hidráulica) média de 10,6 m e mesotidal (em termos de amplitude de maré apresenta valores médios). A área máxima entre-marés,

sem vegetação, foi estimada em 116 Km² (Brotas, 1995), valor que inclui 16 Km² de antigas ostras e 100 Km² de bancos de vasa e de areia. Os sapais ocupariam uma área de 20 Km² (Caçador, 1994). Em termos de mistura de águas de salinidade diferente é considerado um estuário parcialmente estratificado.

A distribuição de salinidade no Verão e a distribuição média anual têm formas bastantes semelhantes, sugerindo que os períodos de chuva capazes de alterar substancialmente a distribuição de salinidades, são eventos de curta duração.

Medidas efectuadas no exterior do estuário mostram poucos valores de salinidade inferiores aos típicos da água do mar, sugerindo também que reduções de salinidade no interior do estuário são episódios de curta duração. De acordo com Andrade (1997), em situação de cheia a salinidade no corredor pode descer abaixo de 20 ‰. No “corredor” as velocidades elevadas e as excursões de maré longas geram turbulência e difusão por efeito de corte responsáveis pela mistura intensa. Em ambos os extremos desta zona são visíveis gradientes elevados identificadores de zonas de mistura.

Assim, o facto de o sistema estuarino ser dominado pelo gradiente salino correspondente à transição entre água doce e água salgada leva ao estabelecimento de uma sucessão de povoamentos com características únicas, que vai reflectir esse gradiente (Andrade, 1997).

De acordo com Costa (1999), a salinidade das águas do estuário varia consoante os volumes de massa de água doce e de água salgada e condiciona todo o sistema estuarino, em particular a distribuição da flora e da fauna. Ainda de acordo com a mesma fonte, o estuário do Tejo apresenta:

- Salinidades maiores no Verão, na preia-mar, a jusante e nas camadas junto ao fundo;
- Salinidades diferentes na mesma secção de vazante, em todos os pontos com a mesma cota;
- Sobressalinidade, sobretudo no Mar da Palha em estiagem;
- Estratificação mais homogénea da água durante o Verão, e;
- Mistura de águas doce e salgada, lenta e incompleta, devido à agitação das águas e às diferenças de salinidade.

4 FORMAÇÃO, EVOLUÇÃO E ACÇÃO DOS SAPAIS

Para além da sua componente aquática, os estuários são constituídos por faixas marginais de transição, que dependendo da sua geomorfologia, podem apresentar grande extensão e ser de natureza edáfica arenosa ou argilosa, em função dos sedimentos que são arrastados pelas águas fluviais e que se depositam na bacia estuarina, ao perderem velocidade e ao entrarem em contacto com as águas marinhas salgadas, fenómeno que ocasiona processos de floculação e consequente deposição de sedimentos mais finos (Alves *et al.*, 1998).

A contínua resuspensão dos sedimentos por acção das marés faz com que estes se estratifiquem por ordem dos seus pesos e volumes sendo os lodos os últimos a depositar-se no fundo, quando a velocidade da água já quase se anula (Fontes, 1945).

Nestas condições formam-se extensões variáveis de lodos ou de areias, que cobrem e descobrem com as marés, e que vão sendo colonizadas, a partir de terra firme, por vegetação halófila, capaz de suportar quer o encharcamento do solo, quer a salinidade das águas, dando origem aos denominados sapais ou salgados (Alves *et al.*, 1998). Sob estas designações entende-se, mais frequentemente, apenas a faixa de lodos ou areias cobertos por vegetação vascular halófila exclusiva destes meios. Porém, também são englobados, por vezes, os lodos e areias a descoberto durante a maré baixa.

Os sapais apenas se formam onde o litoral esteja protegido da acção directa das vagas e correntes marítimas e haja influência de água doce, deposição de sedimentos e taludes suaves, por isso só ocorrem em estuários tranquilos e baías (Lousã, 1986).

À medida que a largura das faixas marginais vai aumentando, origina-se uma zonação nas comunidades vegetais que recobrem, em função das características peculiares das diversas espécies e das condições edáficas que também vão variando com a diminuição da cota dos fundos do estuário (Alves *et al.*, 1998). Desta forma constituem-se as faixas de sapal alto, limite superior do sapal ou margem seca, sapal médio ou zona intermédia, e sapal baixo, margem húmida ou limite inferior do sapal, sendo cada uma delas colonizada por espécies distintas. Por vezes, quando a extensão do sapal, em largura, atinge valores consideráveis, origina-se uma complexa meandrização, devido ao repetido avanço e escoamento das águas das marés, que acabam por provocar a formação de múltiplos canais e esteiros, constituindo-se assim um mosaico complexo de sapal meandrizado (Alves *et al.*, 1998). Também em função da localização mais para jusante ou para montante do estuário, assim a composição florística dos sapais se vai alterando, devido à variação do teor em sais das águas do lençol freático e do período de submersão bidiário.

Os sapais constituem um dos biótopos mais produtivos do meio terrestre, já que à nossa latitude e mais para sul, as plantas que neles habitam se mantêm praticamente activas

durante todo o ano, dispondo ainda de enormes quantidades de matéria orgânica e de nutrientes minerais, depositados quase diariamente, consoante as zonas, pelas águas das marés.

Constituídos pelo conjunto dos solos aluvionares e da vegetação que suportam, os sapais desempenham um importantíssimo papel no funcionamento do ecossistema estuarino. A sua formação requer, em geral, certa protecção contra o efeito mecânico das ondas surgindo por isso, preferencialmente, em terrenos planos do interior dos estuários ou dos sistemas lagunares.

Em função da localização geográfica dos sapais, a sua peculiar flora apresenta alguma variação, sendo as espécies mais comuns pertencentes às famílias das Gramíneas, Ciperáceas, Quenopodiáceas, Juncáceas e Compostas (Alves *et al.*, *op. cit.*).

Nos salgados ocorrem simultaneamente processos de sedimentação e erosão que variam no espaço e no tempo criando grande número de características transitórias ou permanentes que originam uma variedade considerável de habitats (Rubio Garcia, 1985).

O estabelecimento de salgados é consequência de interacções, mais ou menos complexas entre a topografia e a batimetria, alterações do nível do mar, regimes de maré, processos de sedimentação e ecofisiologia da vegetação halófita (Redfield, 1972; King, 1974; Nixon, 1982). De acordo com Caçador (1987) as marés desempenham um papel muito importante no movimento e deposição dos sedimentos no estuário.

Segundo Beeftink (1977), as principais características dos sapais são: possuírem solos formados por sedimentos aluviais, transportados pelas águas das marés; serem inundados regularmente pelas águas das marés; e, serem solos salgados e por consequência colonizados por vegetação halófita.

O solo dos sapais possui características muito específicas, tais como altos teores de cloreto de sódio nos horizontes superficiais, o que provoca potenciais osmóticos elevados na vegetação. Para além disso, devido à compactação natural das partículas e à saturação de água, é deficientemente arejado, pelo que conduz a situações de anaerobiose (Pomeroy & Wiegert, 1981).

Tomados em conjunto, estes factores actuam de forma adversa sobre a nutrição, crescimento e reprodução da maior parte das plantas vasculares, limitando assim o número das espécies capazes de suportar as condições ambientais do sapal. Com efeito os sapais são quase exclusivamente colonizados por um reduzido número de espécies, pertencentes a poucos géneros, cosmopolitas, com características fisiológicas e morfológicas bem adaptadas ao habitat peculiar em que se desenvolvem (Adam, 1990).

A vegetação pioneira desempenha um papel importante neste processo, contribuindo para as retenções dessas partículas e, permitindo assim a colonização desses solos imaturos e instáveis elevando deste modo o substrato e permitindo a sucessão da vegetação (Fontes, 1945; Pomeroy & Wiegert, 1981). Esta zona de solos encharcados e salobros aloja várias comunidades de plantas e animais característicos. As espécies que habitam nos salgados devem sobreviver a um ambiente em que ocorrem variações constantes, sujeitas a encharcamentos e a secura alternadas e ainda a graus de salinidade variáveis. Nestas condições os sapais são relativamente pobres em número de espécies, sendo contudo extremamente ricos em termos de coberto vegetal (Esteves de Sousa, 1951). De um modo geral, os sapais adjacentes aos sistemas dunares podem esquematizar-se do seguinte modo: nos fundos inundados durante a preia-mar, desenvolve-se uma vegetação graminoide vivaz, em que é usual ocorrer como única planta vascular a *Spartina maritima* que ocupa as zonas ligeiramente mais elevadas e, portanto, menos submersas pelas águas marinhas; nestas zonas, só descobertas em curtos períodos de tempo, aparece grande quantidade de *Zostera noltii*, fanerogâmica marinha capaz de resistir muito tempo submersa, sobre substrato limoso, nas zonas mais protegidas. Esta formação contacta com os sapais baixos de *Puccinellia maritima* e *Sarcocornia perennis*, que já necessitam de um solo mais desenvolvido. Por sua vez, estes sapais, ao elevarem-se do solo poucos centímetros e ao serem encharcados apenas nas grandes marés, são substituídos por associações de plantas lenhificadas na base como *Halimione portulacoides* e *Sarcocornia* spp.

Os sapais são sistemas abertos que importam e exportam sedimentos, matéria orgânica, nutrientes e poluentes. Nos sapais ocorrem importantes processos de reciclagem de nutrientes, onde através de um elevado número de reacções bioquímicas, a matéria orgânica derivada do sistema radicular das plantas se degrada. Devido à sua elevada produtividade e à sua localização, podem ser uma fonte importante de matéria orgânica para o sistema estuarino (Odum, 1971; Pomeroy & Wiegert, 1981; Caçador *et al.*, 1996).

A vegetação dos sapais, desempenha um papel muito importante quer na eliminação ou na retenção de algumas substâncias nocivas e altamente poluentes como os metais pesados, quer pelo facto de apresentar uma grande produtividade primária (quantidade de matéria orgânica produzida pela planta). Constitui uma importante base alimentar para muitos seres vivos e conseqüentemente o suporte para as numerosas cadeias alimentares aqui existentes, sendo por isso fundamental no equilíbrio do ecossistema (Filipe & Almada, 1994).

5 MATERIAL E MÉTODOS

Os inventários fitossociológicos foram realizados segundo os princípios da escola paisagista e sigmatista de Zurique-Montpellier proposta por Braun-Blanquet (1979), Rivas-Martínez (1976), Rivas-Martínez (2005a), Rivas-Martínez (2007), Géhu & Rivas-Martínez (1980).

Na circunscrição das comunidades e na ordenação das tabelas sintéticas procedeu-se à análise de grupos florístico-estatísticos.

A nomenclatura taxonómica seguida foi de Coutinho (1939), Franco & Rocha Afonso (1994, 1998, 2003), Castroviejo & *et al.* (1986-2008), Franco (1971, 1984), Valdés & *et al.* (1987).

O arranjo final do quadro sintético segue o método de Müller-Dombois & ElleMBERG (1974). A bioclimatologia seguida foi a classificação bioclimática da Terra de Rivas-Martínez (Rivas-Martínez, 2007) e a tipologia biogeográfica de Costa *et al.* (1999) e de Rivas-Martínez (2005a, 2005b, 2007). A nomenclatura sintaxonómica está de acordo com Rivas-Martínez *et al.* (2001, 2002).

Os trabalhos de campo foram efectuados em diversos locais dos salgados de Alcochete, Coina e Corroios entre 2003 e 2007, nos quais considerámos os sapais, as salinas e os muros destas. Os dados recolhidos durante os trabalhos de campo foram necessários e imprescindíveis para a elaboração dos quadros fitossociológicos.

Colheram-se exemplares de cada táxone para posterior identificação no Herbário João de Carvalho & Vasconcellos do Instituto Superior de Agronomia (LISI) com base nas floras de Franco (1971, 1984), Coutinho (1939), Sampaio (1947), Tutin *et al.* (1964-1980), Valdés *et al.* (op. cit.) e Castroviejo *et al.* (op. cit.), onde as espécies estão acompanhadas pelos seus graus de abundância-dominância.

Os nomes vulgares foram na sua maioria obtidos a partir de Rocha (1996), mas também indicamos, quando existia essa informação, os nomes vulgares dados na região.

Posteriormente os inventários foram tratados numa “cluster analysis” (UPGMA) (Wildi, 1989; Wildi & Orloci, 1990) com o coeficiente de Bray-Courtis (Ludwig & Reynolds, 1988) através do programa Syntax (Podani, 2001).

6 RESULTADOS

6.1 Flora

Aquando da realização dos inventários recolhemos exemplares para o herbário do Instituto Superior de Agronomia. Para o presente estudo foram realizados 132 inventários em vários locais do estuário do Tejo, entre Corroios, Coina e Alcochete.

Apresenta-se o elenco florístico dos *taxa* espontâneos ou subespontâneos observados no nosso território, ordenado alfabeticamente pela família; são ainda indicados a espécie (ou táxones infra-específicos), tipo fisionómico (T. f.), nome vulgar (N. v.) e o número do quadro da comunidade onde aparecem os inventários (Q.).

6.1.1 Elenco florístico

Aizoaceae

Carpobrotus edulis (L.) N. E. Br.

T. f.: Caméfito; N. v.: bálsamo, chorão, figo-da-terra;

Q.: 11, 13, 24, 26.

Caryophyllaceae

Spergularia maritima (All.) Chiov.

T. f.: Hemicriptófito;

Q.: 20, 21, 26

Spergularia marina (L.) Besser

T. f.: Terófito ou raramente hemicriptófito; N. v.: sapinho-das-areias;

Q.: 7, 8, 15

Chenopodiaceae

Arthrocnemum macrostachyum (Moris) Moris & Delponte

T. f.: Nanofanerófito; N. v.: gramata;

Q.: 9, 14

Atriplex halimus L.

T. f.: Nanofanerófito; N. v.: salgadeira, carlina-bastarda;

Q.: 4, 11, 24, 25

Atriplex hastata L.

T. f.: Terófito; N. v.: armoles-silvestre;

Q.: 5, 7, 14, 17, 22.

Beta maritima L. subsp. *maritima*

T. f.: Terófito ou hemicriptófito; N. v.: acelga-brava;

Q.: 11, 17, 24, 25

Halimione portulacoides (L.) Aellen (= *Atriplex portulacoides* L.)

T. f.: Caméfito; N. v.: gramata branca;

Q.: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24

Salicornia fragilis Ball & Tutin

T. f.: Terófito;

Q.: 6, 8, 19, 20, 21

Salicornia patula Duval-Juve (= *Salicornia europaea* L.)

T. f.: Terófito;

Q.: 14, 20, 21

Salicornia ramosissima J. Woods

T. f.: Terófito;

Q.: 10, 20, 21

Salsola soda L.

T. f.: Terófito; N. v.: soda, soda-maior, barrilheira-maior;

Q.: 7, 22

Salsola vermiculata L.

T. f.: Caméfito lenhoso ou nanofanerófito;

Q.: 24

Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott

T. f.: Nanofanerófito; N. v.: gramata;

Q.: 7, 9, 10, 11, 13, 14

Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo

T. f.: Caméfito;

Q.: 7, 8, 9, 10, 11, 14, 20, 21

Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *perennis*

T. f.: Caméfito;

Q.: 6, 8, 10

Suaeda albescens Lázaro Ibiza [= *Suaeda maritima* (L.) Dumort sensu Franco, 1971]

T. f.: Terófito; N. v.: valverde-dos-sapais;

Q.: 7, 8, 11, 20, 21

Suaeda vera J. F. Gmelin

T. f.: Nanofanerófito; N. v.: barrilha, valverde-dos-sapais;

Q.: 7, 9, 11, 13, 14, 17, 24

Compositae

Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass.

T. f.: geófito; N. v.: condri-la-de-dioscórides;

Q.: 13, 26

Anacyclus radiatus Loisel.

T. f.: Terófito; N. v.: pão-posto, pão-bem-posto, pimposto;

Q.: 12, 23, 25

Artemisia caerulescens L.

T. f.: Caméfito;

Q.: 7, 9, 11, 12, 13, 14, 24

Aster squamatus (Sprengel) Hieron.

T. f.: Terófito ou proto-hemicriptófito; N. v.: malmequer-da-praia.

Q.: 12

Aster tripolium L. subsp. *pannonicus* (Jacq.) Soó

T. f.: Helófito; N. v.: malmequer-da-praia;

Q.: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 24

Bellis annua L.

T. f.: Terófito; N. v.: bonina-dos-campos; margarida-anual.

Q.: 12

Carlina corymbosa L. subsp. *corymbosa*

T. f.: Geófito; N. v.: cardo-amarelo, cardol;

Q.: 25

Carlina racemosa L.

T. f.: Terófito ou hemicriptófito; N. v.: carlina, cardo-asnil.

Q.: 13, 25

Cichorium intybus L.

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: almeirão, chicória-do-café;

Q.: 25

Cotula australis (Sprengel) Hooker fil.

T. f.: Terófito;

Q.: 7, 22

Cotula coronopifolia L.

T. f.: Terófito;

Q.: 15, 17, 18

Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter subsp. *viscosa*

T. f.: Caméfito; N. v.: erva-difícil-cheirosa;

Q.: 13, 16, 24, 25

Galactites tomentosa Moench.

T. f.: Terófito; N. v.: cardo;

Q.: 25

Inula crithmoides L.

T. f.: Caméfito; N. v.: campana-da-praia, inula-campana;

Q.: 9, 11, 12, 13, 14, 17, 24

Picris echioides L.

T. f.: Terófito ou hemicriptófito; N. v.: raspa-saias, raspa-perna;

Q.: 25

Reichardia picroides (L.) Roth

T. f.: Hemicriptófito;

Q.: 25

Scolymus maculatus L.

T. f.: Terófito; N. v.: cardo-branco, escólimo-malhado;

Q.: 25

Sonchus oleraceus L.

T. f.: Terófito ou hemicriptófito; N. v.: serralha-macia, serralha;

Q.: 12, 25

Senecio vulgaris L.

T. f.: Terófito; N. v.: cardo-morto, jarilhão, tasneirinha;

Q.: 12

Cyperaceae

Cyperus longus L.

T. f.: Geófito; N. v.: junça, junça-longa, junça-ordinária;

Q.: 13

Scirpus maritimus L. var *compactus* (Krocker) Gret & Gord

T. f.: Terófito; N. v.: junquilha-dos-salgados, junção, triângulo;

Q.: 5, 14, 17

Frankeniaceae

Frankenia laevis L.

T. f.: Caméfito; N. v.: rasteira;

Q.: 9, 13, 15, 24, 26

Gentianaceae

Centaurium spicatum (L.) Fritsch

T. f.: Terófito;

Q.: 10, 13

Gramineae

Agrostis stolonifera L.

T. f.: Proto-hemicriptófito; N. v.: agrostide-de-cão, capim-panasco;

Q.: 18

Avena barbata Link subsp. *barbata*

T. f.: Terófito; N. v.: balanço-bravo, aveinha, balanço, rabo-de-gato;

Q.: 25, 26

Bromus lanceolatus Roth

T. f.: Terófito; N. v.: erva-de-pêlo, bromo;

Q.: 7, 13

Cynodon dactylon (L.) Pers.

T. f.: Geófito ou hemicriptófito; N. v.: grama, pé-de-galinha;

Q.: 4, 12, 17, 21, 23, 24, 25

Elytrigia elongata (Host) Nees

T. f.: Hemicriptófito;

Q.: 9, 11, 12, 14, 16

Elytrigia juncea (L.) Nees subsp. *boreoatlantica* (Simonet & Guinot) Hyl.

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: feno-das-areias;

Q.: 11, 24

Gaudinia fragilis (L.) Beauv.

T. f.: Terófito; N. v.: azevém-quebradiço, erva-canarinha;

Q.: 12, 23

Hordeum marinum Hudson

T. f.: Terófito; N. v.: cevada marítima;

Q.: 12, 15, 23

Panicum repens L.

T. f.: Geófito; N. v.: escalracho, galracho, grama;

Q.: 5

Parapholis filiformis (Roth) C. E. Hubbard

T. f.: Terófito;

Q.: 10, 11, 14, 15, 23

Parapholis incurva (L.) C. E. Hubbard

T. f.: Terófito;

Q.: 7, 10, 15

Phalaris aquatica L.

T. f.: Hemicritpófito; N. v.: carriço-das-searas;

Q.: 13

Phragmites australis (Cav.) Steudel

T. f.: Helófito; N. v.: caniço;

Q.: 4, 13, 14, 17

Piptatherum miliaceum (L.) Cosson [= *Oryzopsis miliacea* (L.) Aschers. & Schweinf.]

T. f.: Hemicritpófito; N. v.: talha-dente;

Q.: 11, 24, 25

Polypogon maritimus Willd.

T. f.: Terófito; N. v.: rabo-de-zorra-macio-menor;

Q.: 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 22, 23

Puccinellia foucaudii (Hackel) Holmberg

T. f.: Helófito ou Hemicriptófito;

Q.: 9, 12

Puccinellia iberica (Host) Parl.. (Hornem.) W. E. Hughes

T. f.: Geófito;

Q.: 7, 8

Puccinellia stenophylla Kerguelan

T. f.: Helófito ou Hemicriptófito;

Q.: 9

Spartina maritima (Curtis) Fernald

T. f.: Helófito; N. v.: morraça;

Q.: 6, 8

Spartina patens (Ait.) Muhl.

T. f.: Hemicriptófito

Q.: 18

Juncaceae

Juncus acutus L. subsp. *acutus*

T. f.: Geófito; N. v.: junco-da-cápsula-cônica;

Q.: 11, 13, 18, 26

Juncus bufonius L.

T. f.: Terófito; N. v.: junco-das-rãs, junco-dos-sapos, junco-bolboso;

Q.: 15

Juncus hybridus Brot.

T. f.: Terófito;

Q.: 15

Juncus maritimus Lam.

T. f.: Geófito; N. v.: junco-marítimo, junco-das-esteiras;

Q.: 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 26

Juncus subulatus Forskal

T. f.: Geófito;

Q.: 9, 14

Juncaginaceae

Triglochin bulbosa L. subsp. *barrelieri* (Loisel.) Rouy

T. f.: Helófito;

Q.: 8, 14, 25

Liliaceae

Asparagus aphyllus L.

T. f.: Caméfito; N. v.: espargo-bravo-maior, espargo-maior-do-monte;

Q.: 11, 13, 24, 25

Asphodelus aestivus Brot.

T. f.: Geófito; N. v.: abrótea-de-Verão, abrótea-menor;

Q.: 25

Malvaceae

Lavatera cretica L.

T. f.: Terófito; N. v.: malva, malva-bastarda, malva-alta;

Q.: 24, 25

Orobanchaceae

Cistanche phelypaea (L.) Coutinho

T. f.: Geófito;

Q.: 7, 11

Oxalidaceae

Oxalis pes-caprae L.

T. f.: Geófito; N. v.: erva-pata; ezedinha, trevo-azedo;

Q.: 11, 13, 25

Plantaginaceae

Plantago coronopus L. subsp. *ceratophylla* (Hoffmanns. & Link) Franco

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: diabelha, corno-de-veado, erva-das-pulgas;

Q.: 9, 12, 13, 14, 15, 23, 26

Plantago lagopus L. subsp. *lagopus*

T. f.: Terófito; N. v.: olho-de-cara, língua-de-vaca;

Q.: 25

Plumbaginaceae

Limonium daveau Erben.

T. f.: Hemicriptófito;

Q.: 7, 9, 11, 12, 13

Limonium ferulaceum (L.) Chaz.

T. f.: Caméfito;

Q.: 10, 11, 12, 13, 14, 15

Limonium vulgare Miller

T. f.: Hemicriptófito;

Q.: 7, 10, 11, 12, 13, 14

Polygonaceae

Polygonum equisetiforme Sibth. & Sm.

T. f.: Caméfito; N. v.: língua-de-galinha, erva-do-sangue;

Q.: 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 25

Polygonum lapathifolium L.

T. f.: Terófito; N. v.: mal-casada, erva-bastarda;

Q.: 5, 17

Rumex conglomeratus Murray

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: labaga-ordinária, labagas;

Q.: 5

Ruppiaceae

Ruppia maritima L.

T. f.: Terófito ou hidrófito; N. v.: sirgo, limo-mestre.

Q.: 3

Tamaricaceae

Tamarix africana Poiret

T. f.: Microfanerófito; N. v.: tamargueira, tamariz;

Q.: 13, 26

Typhaceae

Typha domingensis (Pers.) Steudel

T. f.: Helófito; N. v.: tabúa-estreita;

Q.: 4

Umbelliferae

Apium nodiflorum (L.) Lag.

T. f.: Helófito; N. v.: rabaça, salsa-brava;

Q.: 5, 8, 13, 17

Foeniculum vulgare Miller subsp. *pipteritum* (Ucria) Coutinho

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: funcho, funcho-amargo;

Q.: 25

Oenanthe lachenalii C. C. Gmelin

T. f.: Hemicriptófito; N. v.: bruco-de-Salvaterra;

Q.: 5

Torilis arvensis (Hudson) Link

T. f.: Terófito; N. v.: salsinha;

Q.: 25, 26

Na área em estudo foram identificados 87 táxones, repartidos por 21 famílias, sendo que três das quais contribuíram com mais de 60% dos taxa (quadro 2). As famílias mais representadas são as Gramíneas (22,99%), seguindo-se as Compostas (21,84%) e Quenopodiáceas (17,24%).

A elevada percentagem de Quenopodiáceas deve-se ao facto deste trabalho ter sido efectuado em meio salgado e grande parte das espécies desta família estarem adaptadas a este meio.

Quadro 2. Número de *taxa* das principais famílias e correspondente percentagem relativamente ao total de *taxa* inventariados

Família	Nº de <i>taxa</i>	Relação ao total de <i>taxa</i> (%)
<i>Gramineae</i>	20	22,99
<i>Compositae</i>	19	21,84
<i>Chenopodiaceae</i>	15	17,24
<i>Juncaceae</i>	5	5,75
<i>Umbelliferae</i>	4	4,60
<i>Plumbaginaceae</i>	3	3,45
<i>Polygonaceae</i>	3	3,45
<i>Caryophyllaceae</i>	2	2,30
<i>Cyperaceae</i>	2	2,30
<i>Liliaceae</i>	2	2,30
<i>Plantaginaceae</i>	2	2,30
<i>Aizoaceae</i>	1	1,15
<i>Frankeniaceae</i>	1	1,15
<i>Gentianaceae</i>	1	1,15
<i>Juncaginaceae</i>	1	1,15
<i>Malvaceae</i>	1	1,15
<i>Orobanchaceae</i>	1	1,15
<i>Oxalidaceae</i>	1	1,15
<i>Ruppiaceae</i>	1	1,15
<i>Tamaricaceae</i>	1	1,15
<i>Typhaceae</i>	1	1,15
TOTAL	87	100,00

Apesar de não muito abundante gostaríamos de salientar que observámos *Limonium daveau* (fig. 4) em diversos locais, espécie endémica dos sapais entre o estuário do Tejo e a Lagoa de S. Martinho do Porto. Devido à sua área de distribuição restrita, opinamos que seria urgente criar um estatuto de protecção para sua salvaguarda, por forma evitar a sua colheita e inscrevê-lo no Livro Vermelho da flora vascular.



Fig. 4 – *Limonium daveau*

6.1.2 Espectro Fisionómico

Os tipos fisionómicos segundo Raunkjaer citado por Vasconcellos *et al.* (1969) e os respectivos espectros fisionómicos dos salgados estão representados na fig. 5.

Nos salgados os terófitos são os mais comuns porque está incluída a vegetação das salinas, dos seus muros e lagoas temporárias, visto que no sapal predominam as espécies perenes e vivazes como são os hemicriptófitos, criptófitos (helófitos, hidrófitos e geófitos), caméfitos nanofanerófitos.

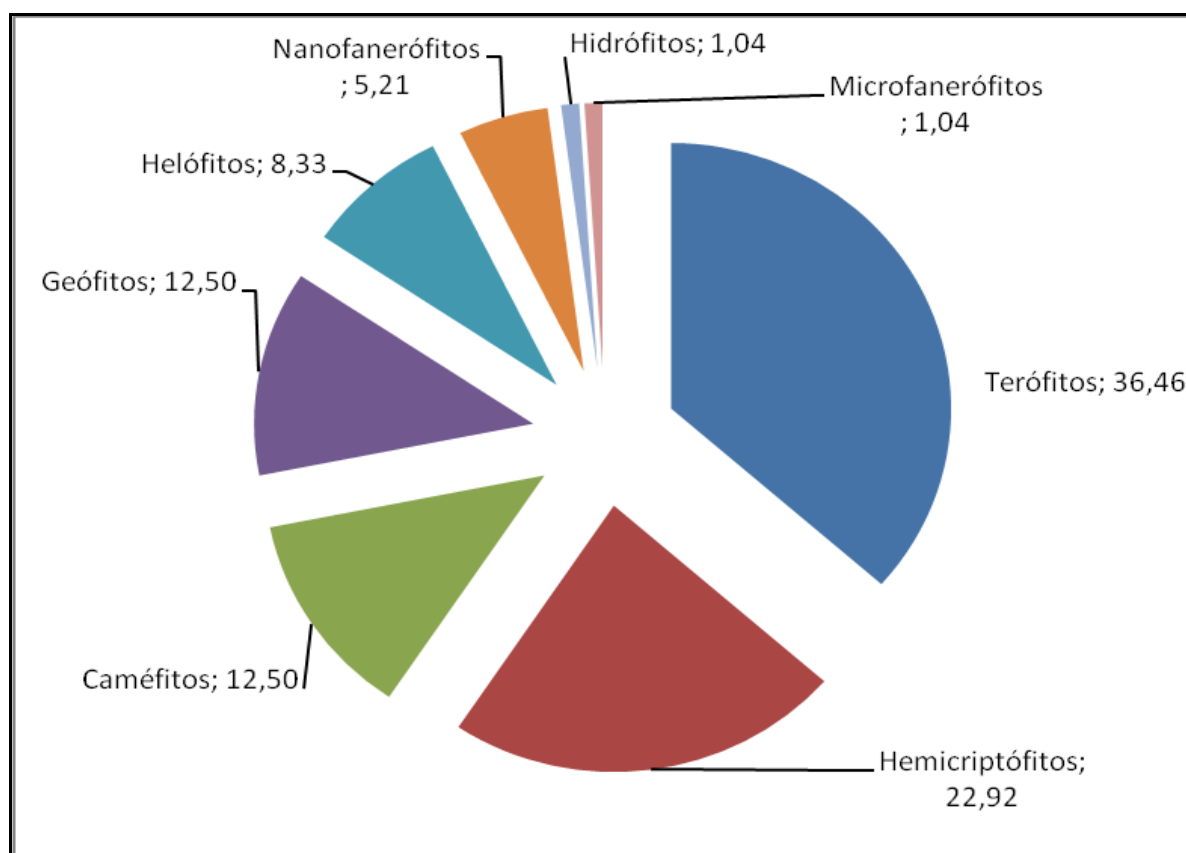


Fig. 5 - Espectro fisionómico dos *taxa* identificados na área em estudo

6.2 Vegetação

6.2.1. Esquema sintaxonómico

Apresentamos seguidamente as diversas comunidades assinaladas na nossa área de estudo (salgados de Coina, Corroios e Alcochete) e a sua posição sintaxonómica.

1. **RUPPIETEA** J. Tüxen 1960

A. **Ruppietalia maritimae** J. Tüxen 1960

I. ***Ruppion maritimae*** Br.-Bl. ex Westhoff in Bennema, Sissingh & Westhoff 1943

1. *Entereomorpho intestinalis* - *Ruppietum maritimae* Westhoff ex Tüxen & Böckelmann 1957

2. **PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA** Klika in Klika & Novák 1941

A. **Phragmitetalia** Koch 1926

I. ***Phragmition australis*** Koch 1926 nom. mut. propos.

Ia. ***Phragmitenion australis*** Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 nom. mut. propos.

2. *Typho angustifoliae*-*Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, Fernández- González & Loidi 1991

B. ***Scirpetalia compacti*** Hejný in Holub, Hejný, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

II. ***Scirpion compacti*** Dahl & Hadac 1941 corr. Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

3. *Scirpetum compacto-littoralis* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) O. Bolòs 1962 corr. Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

3. **SPARTINETEA MARITIMAE** Tüxen in Beeftink & Géhu 1973

A. **Spartinetalia maritimae** Conard ex Beeftink & Géhu 1973

I. ***Spartinion maritimae*** Conard ex Beeftink & Géhu 1973

4. *Spartinetum maritimae* Corillion 1953

4. **SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE** Br.-Bl. & Tüxen ex A. & O. Bòlos 1950 nom. mut.

A. **Sarcocornietalia fruticosae** Br.-Bl. 1933 nom. mut.

I. ***Sarcocornion fruticosae*** Br.-Bl. 1933 nom. mut.

Ia. ***Sarcocornienion fruticosae*** Rivas-Martínez & Costa 1984 nom. mut.

5. *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae* Géhu ex Géhu & Géhu-Frank 1977 nom. mut.
- lb. **Sarcocornienion perennis** Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1984 nom. mut.
6. *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis* J.C. Costa in J.C. Costa, Lousã & Espírito-Santo 1997 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 & nom. invers
- II. **Arthrocnemion macrostachyi** Rivas-Martínez & Costa 1984 nom. mut.
- Ila. **Arthrocnemenion macrostachyi** Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990 nom. mut. propos.
7. *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi* Fontes ex Géhu & Géhu-Frank 1977
- IIb. **Sarcocornienion alpini** Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990
8. *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini* Rivas-Martínez & Costa 1984
- III. **Suaedion verae** (Rivas-Martínez, Lousã, T. E. Díaz, Fernández-González & J. C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernandes-González & Loidi 1999
9. *Cistancho phelypaeae-Suadetum verae* Géhu & Géhu-Frank 1977
- B. **Limonietalia** Br.-Bl. & O. Bólos 1958
- IV. **Limonion confusi** (Br.-Bl. 1933) Rivas-Martínez & Costa 1984
10. *Limonietum ferulacei* Rothmaler 1943.
5. **JUNCETEA MARITIMI** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
- A. **Juncetalia maritimi** Br.-Bl. ex Horvatic 1934
- I. **Juncion maritimi** Br.-Bl. ex Horvatic 1934
- Ia. **Juncenion maritimi**
11. *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi* J. C. Costa, Lousã & Espírito-Santo 1997
12. *Limonio vulgare-Juncetum subulati* J.C. Costa, Neto, T. Almeida & Lousã inéd.
13. *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri* J.C. Costa, Neto, Arsénio & Capelo inéd.
14. Comunidade de *Elytrigea elongata*
15. Comunidade de *Aster tripolium*
16. Comunidade de *Spartina patens*
6. **THERO-SALICORNIETEA** R.Tx. in R.Tx. & Oberdorfer ex Géhu & Géhu-Frank 1984 A.
- Thero-Salicornietalia** Tüxen in Tüxen & Oberdorfer ex Géhu & Géhu-Frank 1984
- Géhu-Frank 1984
- I. **Salicornion dolichostachyo-fragilis** Géhu & Rivas-Martínez ex Géhu & Géhu-Frank 1984
17. *Salicornietum fragilis* Géhu & Géhu-Frank 1984
- II. **Salicornion europaeo-ramosissimae** Géhu & Géhu-Frank 1984

18. *Halimiono portulacoidis-Salicornietum ramosissimae* J.C. Costa in J.C. Costa, Lousã & Espírito Santo 1996 corr. J.C. Costa 2004

III. **Salicornion patulae** Géhu & Géhu-Frank 1984

19. *Suaedo splendentis-Salicornietum patulae* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 corr. Rivas-Martínez 1990

B. **Thero-Suaedetalia** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

IV. **Thero-Suaedion** Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

20. Comunidade de *Salsola soda*

7. SAGINETEA MARITIMAE Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962

A. **Saginetalia maritimae** Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962

I. **Hordeion marini** Ladero, Navarro, Valle-Gutiérrez, Marcos, Ruiz & Santos 1984

21. *Polypogo maritimi-Hordeetum marini* Cirujano 1981

8. PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE Br.-Bl. & O. Bolós 1957

A. **Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae** Br.-Bl. & O. Bolós 1957

I. **Carthamo arborescentis-Salsolion oppositifoliae** Rivas-Goday & Rivas-Martínez 1963

22. *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae* J. C. Costa in J. C. Costa, Lousã & Espírito-Santo 1997

9. ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951

Onopordenea acanthii Rivas-Martínez, Bascónes, Díaz, Fernandez-González & Loidi 1991

A. **Carthametalia lanati** Brullo in Brullo & Marcenò 1985

I. **Bromo-Oryzopsion miliaceae** O. Bolòs 1970

23. *Inulo viscosae-Piptatheretum miliaceae* O. Bolòs 1957 num. mut.

10. NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

A. **Tamaricetalia africanae** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & Molina 1984

I. **Tamaricion africanae** Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

24. *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

6.3. Tipologia Fitossociológica

Descrevemos, seguidamente, os sintáxones que observámos no nosso território até ao nível da associação (classes, subclasses, ordens, subordens, alianças, subalianças e associações).

6.2.1 RUPPIETEA

Vegetação pobre em espécies, de águas salobras e salinas de origem marinha ou continental, encontrando-se inundada, pelo menos temporariamente, por águas com cloreto de sódio e sulfato de sódio, cálcio ou magnésio, sendo o sulfato de magnésio o principal composto necessário para o seu desenvolvimento, de vegetação holártica.

A classe *Rupietea*, em Portugal só se encontra representada pela ordem *Ruppietalia* e aliança *Ruppion maritimae*. Esta aliança é formada por comunidades que vivem em águas salobras fechadas (lagoachos, salinas abandonadas, enseadas barradas, fossas, canais, açudes, tanques, etc.) que suportam uma grande amplitude de variação de salinidade. Consegue viver em locais com salinidades superiores às do mar. Nas grandes áreas de águas fechadas, em que a salinidade é quase constante, só ocorre nas localidades onde há uma certa instabilidade nas condições hidrográficas, como por exemplo nas vizinhanças de um rio onde o volume de água aumenta durante um período de tempo. Nas zonas sujeitas ao movimento de marés estas comunidades só se podem desenvolver quando a diferença de altura de maré é muito pequena.

Característica presente nos salgados Alcochete: *Ruppia maritima*.

6.2.1.1 *Entereomorpha intestinalis*-*Ruppietum maritimae*



Fig. 6 - *Ruppia marítima*

Associação formada por hidrófitos halófiticos vivazes enraizados, acompanhados frequentemente por algas. Na área do nosso trabalho só observámos a espécie *Ruppia maritima* (quadro 3), que pode ser observada em Alcochete em salinas abandonadas que se enchem com as águas das chuvas e se tornam salobras com o sal que se encontrava no seu interior (fig. 6). Consegue viver em locais com salinidades superiores às do mar.

É uma associação com uma distribuição atlântica setentrional que só observámos em duas salinas abandonadas. Está incluída na ordem *Ruppiaetalia* e aliança *Ruppion maritimae*.

Quadro 3. *Entereomorpho intestinalis-Ruppiaetum maritimae*

N.º de inventário	30
N.º de espécies	1
Área mínima (m ²)	1
N.º UPGMA	1
N.º de ordem	1
Característica	
<i>Ruppia maritima</i>	5
<u>Local: 30 Salinas do Vau (salina abandonada).</u>	

6.2.2 PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA

Vegetação hidrofílica de margens de cursos de água, zonas pantanosas, lagoas e lodos húmidos que grande parte do ano ou mesmo todo o ano está localizada em estações hidrófitas. É constituída por helófitos de grande porte de distribuição cosmopolita.

Na área estudada encontrámos duas ordens: *Phragmitetalia*, própria de águas doces, e *Scirpetalia compacti*, de águas salobras.

A ordem *Phragmitetalia*, é formada por grandes helófitos rizomatozos, próprios de margens dos rios, nas áreas lênticas ou em lagoas de águas doces meso-oligotróficas temporárias ou permanentes, de distribuição cosmopolita. Obsevámos, nesta ordem, a aliança *Phragmiton australis* e a subaliança de plantas altas frageis a períodos longos e secos *Phragmitenion australis*.

Características no território: *Phragmites australis* e *Thypha domingensis*.

A ordem *Scirpetalia compacti* é caracterizada por comunidades holárticas, que se observam sobre solos salobros quer em sapais como em salinas, presididas por ciperáceas helófitas. Observámos, nesta ordem, a aliança *Scirpion compacti*.

Característica no território: *Scirpus maritimus* var. *compactus*. *Phragmites australis* e *Thypha domingensis*.

6.2.2.1 *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*

Comunidade do Norte, Oeste e Sudoeste da Península Ibérica, própria de águas meso-eutróficas, que não suportam grandes períodos de seca (quadro 4).

Características no território: *Phragmites australis* e *Typha domingensis*.

Quadro 4. *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*

N.º de inventário	43
N.º de espécies	5
Área mínima (m ²)	4
N.º UPGMA	125
N.º de ordem	1
Característica	
<i>Phragmites australis</i>	5
<i>Typha domingensis</i>	+
Companheiras	
<i>Juncus maritimus</i>	1
<i>Cynodon dactylon</i>	+
<i>Atriplex halimus</i>	+

Local: 43 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (salina abandonada).

6.2.2.2 *Scirpetum compacto-littoralis***Quadro 5. *Scirpetum compacto-littoralis***

N.º de inventário	28	56	74
N.º de espécies	3	6	1
Área mínima (m ²)	1	2	2
N.º UPGMA	126	127	128
N.º de ordem	1	2	3
Característica			
<i>Scirpus maritimus</i> var <i>compactus</i>	5	4	5
Companheiras			
<i>Oenante lachenalli</i>	+	.	.
<i>Atriplex hastata</i>	+	.	.
<i>Panicum repens</i>	.	2	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	2	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	1	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	+	.
<i>Apium nodiflorum</i>	.	+	.

Locais: 28 Salinas do Vau (salina abandonada) vala; 56 S. Francisco (vala); 74 S. Francisco.

Associação formada por helófitos com exigências halofíticas, que se instalam em canais, lagoachos, salinas abandonadas e zonas inundadas dos salgados. Pode permanecer vários

meses emersa apesar das suas exigências hídricas. Os solos argilosos ou limosos salinos submersos temporariamente por uma mistura de águas doce e salgada parece ser o óptimo para o seu desenvolvimento. Consegue suportar inundações mais prolongadas que as associações da *Arthrocnemion glauci*, mas não suporta uma secura estival grande e prolongada. Nos salgados de Alcochete a espécie *Scirpus maritimus* var. *compactus* é a dominante (fig. 7) e a única característica da associação (quadro 5).

É uma associação mediterrânica ocidental que se estende da Sardenha até ao rio Tejo, atinge ainda a zona continental da Mancha em Espanha (Costa *et. al*, 1997). O *Scirpetum compacto-littoralis* e o *Scirpetum compacti* constituem o núcleo fundamental da aliança *Scirpion compacto-littoralis* que está incluída na ordem *Scirpetalia compacti*.



Fig. 7 - *Scirpus maritimus* var. *compactus*

6.2.3 SPARTINETEA MARITIMAE

Vegetação hidrofítica, constituída por gramíneas vivazes halófitas, mono ou pauciespecíficas, que se desenvolve nos estuários ou costas baixas. Tem que estar sujeita à influência diária das marés porque não suporta águas estagnadas. São comunidades pioneiras instaladas em sedimentos marinhos ou fluvio-marinhos mais ou menos finos (vasas ou areias) saturados pelo menos na maré baixa.

A classe encontra-se em todas as costas atlânticas e mediterrânicas europeias e marroquinas com a excepção das dos mares Báltico e Negro. Também está assinalada em ambas costas da América do Norte, na costa oriental da América do Sul e África do Sul (Beetink & Géhu, 1973). Na Europa só se conhece uma ordem, *Spartinetalia maritimae* com uma aliança a *Spartinion maritimae*.

A característica nos salgados de Coina e Alcochete é *Spartina maritima*.

6.2.3.1 *Spartinetum maritimae*

Associação pioneira própria de areias saturadas e lodos fofos, em que a *Spartina maritima* (fig. 8) é a espécie dominante. Muitas das vezes é monoespecífica (quadro 6). É a menos densa e mais pequena das associações de *Spartina* spp. da Europa com uma altura inferior a 60 cm. Desenvolve-se numa orla relativamente estreita, chegando algumas vezes a



Fig. 8 – Arrelvado de *Spartina maritima*, nos salgados de Alcochete

formar pequenas ilhotas isoladas até ao nível máximo da zona de oscilação das marés. Devido à sua abertura permite que se instalem algas e a *Bostrychia scorpioides* é a mais frequente no Tejo. Assinala-se ainda a presença de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*, *Salicornia fragilis* e *Aster tripolium* subsp. *panonicus*.

Quadro 6. *Spartinetum maritimae*

N.º de inventário	1	2	46	75	90
N.º de espécies	1	4	1	1	4
Área mínima (m ²)	1	1	1	1	1
N.º UPGMA	2	3	4	5	6
N.º de ordem	1	2	3	4	5
Característica					
<i>Spartina maritima</i>	5	3	5	5	4
Companheiras					
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>panonicus</i>	.	3	.	.	.
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	.	1	.	.	.
<i>Salicornia fragilis</i>	.	1	.	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	.	.	2

Locais: 1 e 2 Hortas; 46 Samouco; 75 Coia (junto aos Fuzileiros); 90 Coia (por detrás da Pfizer)

6.2.4 SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE

Vegetação perene e vivaz em que predominam os arbustos suculentos e plantas em roseta, normalmente pobre em espécies. Cresce em solos fortemente salinos ricos em sais de sódio, geralmente húmidos e sujeitos a inundações de águas salobras de origem marinha ou continental. Forma a parte da biomassa fundamental dos salgados costeiros e interiores da região Mediterrânica e Cantabro-Atlântica.

Na nossa área de estudo observámos as ordens *Sarcocornietalia fruticosae* e *Limonietalia*, sendo que na primeira assinalámos três alianças: *Sarcocornion fruticosae*, *Arthrocnemion glauci* e *Suaedion verae*.

Sarcocornion fruticosae é uma aliança de sapais costeiros sujeitos às marés, ou de salinas mediterrânicas cantabro-atlânticas até ao Sul de Inglaterra. É constituída por caméfitos e nanofanerófitos suculentos dos géneros *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, instalados em sapais litorais ricos em sal e inundados durante as marés com período variável. Nesta aliança descrevemos duas subalianças:

Sarcocornienion fruticosae é formada por comunidades de sapais húmidos ocasionalmente atingidos por águas pouco salobras, de distribuição mediterrânica.

Sarcocornienion perennis é constituída por comunidades de salgados costeiros submetidos ao fluxo diário das marés, em que domina o caméfito rizomatoso *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*, de distribuição mediterrâneo-iberoatlântica, cantábico-atlântica e marroquina ocidental, e ocupando as posições mais baixas do sapal.

Em Portugal reconhecem-se duas associações: o *Puccinellio maritimae*-*Sarcocornietum perennis* a norte do Tejo e *Sarcocornio perennis*-*Puccinellietum convolutae* a sul deste rio.

Arthrocnemion macrostachyi é uma aliança formada por comunidades mediterrânicas costeiras e de salgados continentais pouco inundadas, que atingem o sul da Galiza. Ocorrem na área do nosso estudo duas subalianças desta aliança:

A subaliança *Arthrocnemion macrostachyi* é formada por comunidades de sapal alto e salgados interiores, pouco atingidos pelas marés e que suportam uma grande dessecação, mediterrânicos e costeiro-lusitano-andaluzes até ao Tejo. Ocupa posição mais elevada que as anteriores e em que o nanofanerófito suculento *Arthrocnemum macrostachyum* e o hemicriptófito *Limonium daveau* são espécies directrizes.

Da subaliança *Sarcocornienion alpini* fazem parte associações atingidas pelas marés mediterrânicas costeiro-lusitano-andaluzes e cantabro-atlânticas até ao sul da Galiza, em que predomina o caméfito *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*. Nos salgados Portugueses, só se assinala a associação *Halimione portulacoides*-*Sarcocornietum alpini*.

Suaedion verae, aliança de sapais costeiros halonitrófilos pouco atingidos pelas marés; ocupa a posição mais elevada dos salgados costeiros e ligeiramente inundadas pelas águas

salgadas, de locais nitrofilizados, podendo ser ainda observado em arribas fortemente salpicadas pelas águas salgadas, taludes, muros das salinas e solos removidos.

A espécie característica desta aliança é *Suaeda vera* que participa na constituição da associação *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*.

A ordem *Limonietalia* é uma ordem mediterrânica de locais temporariamente húmidos de elevada salinidade tanto costeiros como continentais, constituído por espécies de *Limonium* spp. e gramíneas vivazes.

6.2.4.1 *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae*

É uma comunidade inundada diariamente, dominada pelo nanofanerófito *Sarcocornia fruticosa* e pelo caméfito *Halimione portulacoides* acompanhadas da parasita *Cistanche phelypaea* que se instala em zonas húmidas, e por isso nos salgados de Coia, Corroios e Alcochete pode ser encontrada a margem dos esteiros, junto ao *Spartinetum maritimae*, e nas margens dos taludes, canais, muros de salinas e solos removidos.

O hemicriptófito *Limonium daveau*, os caméfitos *Artemisia caerulescens*, *Inula crithmoides*, *Polygonum equisetiforme* e *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini*, o nanofanerófito *Suaeda vera* e as companheiras *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Polypogon maritimus*, *Limonium vulgare* e *Suaeda albescens* (entre outras) são espécies comuns nesta comunidade (fig. 9 e quadro 7). A alga *Bostrichia scorpioides* é vulgar nos caules das plantas e nos locais onde a comunidade é inundada todos os dias. É uma associação própria das costas do sul de Portugal e de Espanha (estendendo-se do Tejo até ao sector Murciano), e ainda a Marrocos ocidental até ao rio Bou-Regreg (Costa *et al.*, 1997).

É a associação halofítica mais comum e que ocupa a maior área dos salgados do Tejo.



Fig. 9 – *Cistanche phelypaea*

Quadro 7. *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae*

N.º de inventário	4	6	7	19	25	38	40	48	51	61	68	71	77	79	92	93	94	116	117	121
N.º de espécies	9	3	9	5	3	6	3	4	4	2	2	4	3	5	4	2	4	2	4	4
Área mínima (m ²)	4	2	6	1	2	6	1	4	2	1	1	4	1	4	2	1	1	1	2	2
N.º UPGMA	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Característica																				
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	2	5	1	3	5	5	5	3	3	5	5	5	4	2	3	2	4	4	4	4
<i>Halimione portulacoides</i>	3	2	5	+	+	.	+	+	4	+	.	2	2	4	3	4	+	2	1	4
<i>Suaeda vera</i>	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	+	.	1	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	1
<i>Puccinellia iberica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Cistanche phelypaea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium daveaui</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Companheiras																				
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	+	+	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.
<i>Suaeda albescens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia marina</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus lanceolatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salsola soda</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cotula australis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex hastata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Locais: 4, 6, 7 Hortas; 19, 25 Salinas do Vau (salina abandonada); 38, 40 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (salina abandonada); 48, 51 Samouco; 61, 68, 71 S. Francisco; 77, 79 Coína (junto aos Fuzileiros); 92, 93 e 94 Coína (por detrás da Pfizer); 116, 117 e 121 Moínho de Marés de Corroios;

6.2.4.2 *Puccinellia ibericae-Sarcocornietum perennis*

Associação paucispecífica, dominada pelo pequeno caméfito rizomatoso *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis* (fig. 10), que não ultrapassa 25 cm de altura, acompanhada da espécie mediterrânica *Puccinellia iberica* subsp. *convoluta*, estando sujeita ao fluxo diário das marés ficando totalmente submersa. Nos salgados de Coína, Corroios e Alcochete são também comuns *Halimione portulacoides*, *Suaeda albescens*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Spergularia marina*, *Juncus maritimus* e *Salicornia fragilis* (quadro 8).



Fig. 10 - *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*

Nos salgados referidos ocupa, normalmente, a posição mais baixa de todas as associações da classe, aparecendo frequentemente logo a seguir ao *Spartinetum maritimae*. Pode, no entanto, surgir algumas vezes no interior do *Halimione portulacoidis-Sarcocornietum alpini*, mas aí encontra-se em depressões e o solo está sempre coberto por uma camada superficial de água.

Quadro 8. *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis*

N.º de inventário	3	47	52	76	91	101	102	113	114	115
N.º de espécies	8	3	2	3	2	2	4	4	2	3
Área mínima (m ²)	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
N.º UPGMA	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Característica										
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	3	4	5	3	2	5	3	5	5	5
<i>Halimione portulacoides</i>	+	2	1	3	5	.	.	.	+	1
<i>Puccinellia iberica</i>	+	.	.	.	.	.	3	.	.	+
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Triglochin bulbosa</i> subsp. <i>barrelieri</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Companheiras										
<i>Suaeda albescens</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Spergularia marina</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Salicornia fragilis</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Spartina maritima</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Locais: 3 Hortas; 47 e 52 Samouco; 76 Coína (junto aos Fuzileiros); 91, 101 e 102 Coína (por detrás da Pfizer); 113, 114 e 115 Moínho das Marés de Corroios

6.2.4.3 *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*

Associação descrita pela primeira vez por Fontes (1945) para os salgados de Sacavém onde o nanofanerófito suculento *Arthrocnemum macrostachyum* é dominante (quadro 9).



Localiza-se a cotas mais elevadas que as comunidades anteriores podendo suportar elevadas quantidades de sais no solo especialmente no Verão, mas não suporta inundações prolongadas. Tem preferência por solos limosos e argilosos salinos. Nos salgados de Coína, Corroios e Alcochete, além do *A. macrostachyum*, as espécies mais comuns são os nanofanerófitos *Sarcocornia fruticosa*, *Suaeda vera*, os caméfitos *Halimione portulacoides*, *Inula crithmoides* e o hemicriptófito *Limonium daveau* (fig. 11). Esta associação distribui-se pelo sudoeste da

Fig. 11 – *Arthrocnemum macrostachyum*

Península Ibérica desde a foz do Tejo até Cádiz, atingindo a costa ocidental marroquina (Rivas-Martínez & Costa, 1984). O seu limite setentrional é o sapal do Tejo.

Faz parte da subaliança *Arthrocnemion macrostachyi*.

Quadro 9. *Inulo crithmoidis*-*Arthrocnemetum macrostachyi*

N.º de inventário	10	12	54	80	83	86	87	103	104	106	109	110	111	120
N.º de espécies	6	5	6	5	5	8	6	4	5	6	6	6	5	5
Área mínima (m ²)	1	4	2	1	2	4	1	2	4	2	6	4	6	2
N.º UPGMA	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Característica														
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	3	5	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3
<i>Halimione portulacoides</i>	2	1	3	3	3	3	1	2	3	1	.	1	1	3
<i>Inula crithmoides</i>	1	.	3	3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	1	.	1	2	2	1	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Limonium daveaui</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	.
<i>Suaeda vera</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	.	.	.	.	2	.	3	+	.	1	.	.	.
<i>Elytrigia elongata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+	2	.	.	.
<i>Puccinellia foucaudii</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
Companheiras														
<i>Juncus maritimus</i>	2	+	.	.	+	1	.	2	2	4	.	4	4	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juncus subulatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex halimus</i>	.	.	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Puccinellia stenophylla</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>ceratophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.

Locais: 10 e 12 Hortas (Alcochete); 54 Samouco; 80, 83, 86 e 87 Coina (junto aos Fuzileiros); 103, 104, 106, 109, 110 e 111 Coina (por detrás da Pfizer); 120 Moínho de Marés de Corroios;

6.2.4.4 Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini



Comunidade halofítica dominada pelos caméfitos *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* (fig. 12), *Sarcocornia fruticosa* e *Halimione portulacoides* que pode atingir 75 cm a 1 m de altura (quadro 10).

Ocupa normalmente o espaço entre o *Puccinellio ibericae*-*Sarcocornietum perennis* e o *Inulo crithmoidis*-*Arthrocnemetum macrostachyi* fazendo a fronteira entre estas

Fig. 12 - *Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* duas associações, sendo visitada todos os

dias pelas águas do Tejo durante a praia-mar, permitindo assim a instalação de *Bostrichya scorpioides* na parte inferior dos caules dos caméfitos que compõem a associação.

Apresentam-se ainda de alguma importância, as companheiras *Polypogon maritimus* e *Parapholis filiformis*. Esta associação estende-se desde o território Galaico-Português até ao Tingitano ocidental (Rivas-Martínez *et al.*, 1990). Encontra-se incluída na subaliança *Sarcocornienion alpini*.

Quadro 10. *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini*

N.º de inventário	18	27	59	62	84	85	88	95	96	97	98	118
N.º de espécies	6	4	4	3	4	3	3	3	2	4	4	4
Área mínima (m ²)	4	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2
N.º UPGMA	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Característica												
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	2
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	1	.	1	.	4	3	1	3	3	2	2	5
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Limonium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Companheiras												
<i>Polypogon maritimus</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parapholis filiformis</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parapholis incurva</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium spicatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicornia ramosissima</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	.	+	+	.	2	.	2	3	2
<i>Atriplex halimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Locais: 18 e 27 Salinas do Vau (salina abandonada); 59 e 62 S. Francisco; 84, 85 e 88 Coina (junto aos Fuzileiros); 95, 96, 97, 98 Coina (por detrás da Pfizer); 118 Moínho das Marés de Corroios;

6.2.4.5 *Cistancho phelypaeae-Suadetum verae*

Associação dominada pelo nanofanerófito halonitrofílico *Suaeda vera* acompanhada por *Halimione portulacoides*, *Polygonum equisetiforme*, *Sarcocornia fruticosa*, *Inula crithmoides*, *Cistanche phelypaea* e as companheiras *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Parapholis filiformis* e *Atriplex halimus* (quadro 11 e fig. 13).

Instala-se, normalmente, em substrato arenoso e onde a água deposita os resíduos orgânicos durante a praia-mar, necessários ao seu desenvolvimento e crescimento. Às vezes também pode ser observada nos muros salgados das salinas e solos salinos compactados e revolvidos. Descrita para os salgados portugueses desde o rio Sado até à

Ria de Faro por Géhu & Géhu-Frank (1977), foi observada em Castro Marim (Lousã, 1986), penetra pelo sudoeste de Espanha até à Província Murciano-Almeriense (Rivas-Martínez *et al.*, 1990), e conforme as nossas observações, o seu limite setentrional é o estuário do Tejo.

Quadro 11. *Cistancho phelypaeae*-*Suaedetum verae*

N.º de inventário	5	20	21	26	39	50	53	55	64	69	70
N.º de espécies	9	8	7	6	8	9	7	5	3	7	6
Área mínima (m ²)	4	2	1	4	8	4	8	2	1	4	4
N.º UPGMA	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Característica											
<i>Suaeda vera</i>	4	2	3	4	4	3	2	3	4	2	4
<i>Halimione portulacoides</i>	3	1	+	2	+	3	+	4	1	1	2
<i>Polygonum equisetiforme</i>	1	.	.	2	1	.	3	.	.	1	3
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	.	1	.	.	+	2	.	.	2	3	1
<i>Inula crithmoides</i>	.	+	2	3	.	3	.	1	.	2	.
<i>Cistanche phelypaea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Elytrigia elongata</i>	.	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Limonium daveaui</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Companheiras											
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Parapholis filiformis</i>	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex halimus</i>	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	.
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.
<i>Polypogon maritimus</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.
<i>Beta maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Carpobrotus edulis</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Juncus acutus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>boreoatlantica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda albescens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Locais: 5 Hortas (Alcochete); 20, 21, 26 Salinas do Vau (salina abandonada); 39 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (salina abandonada); 50, 53, 55 Samouco; 64, 69, 70 S. Francisco.



Fig. 13 – Pormenor de *Cistancho phelypaeae*, no sapal das Hortas

6.2.4.6 *Limonietum ferulacei*

Associação própria dos salgados secos, arenosos, pastados pelo gado ou alterados por acção humana frequentemente dominados pelo *Limonium ferulaceum* (fig. 14). Nesta comunidade nota-se a ausência de espécies do género *Sarcocornia* e do *Arthrocnemum macrostachyum*, mas em que os hemicriptófitos *Limonium daveau*, *Limonium vulgare*, *Elytrigia elongata*, os caméfitos *Halimione portulacoides*, *Polygonum equisetiforme* e o nanofanerófito *Inula crithmoides*, acompanhados por alguns terófitos como *Hordeum marinum* e *Polypogon maritimus* são importantes (quadro 12).

Segundo Rivas-Martínez *et al.* (1980) encontra-se nas costas costeiro-lusitana-andaluzes, ocupando os locais mais interiores, secos e nitrificados da *Arthrocnemion macrostachyi*. Na nossa área de estudo observámo-la em dois locais muito nitrofilizados (à beira de caminhos e de casas de pescadores) e não atingidas pelas águas do Tejo.



Fig. 14 – *Limonium ferulaceum*

Quadro 12. *Limonietum ferulacei*

N.º de inventário	15	49	99	100
N.º de espécies	12	6	6	4
Área mínima (m ²)	8	2	4	2
N.º UPGMA	74	75	76	77
N.º de ordem	1	2	3	4
Característica				
<i>Limonium ferulaceum</i>	3	2	3	4
<i>Halimione portulacoides</i>	1	4	3	2
<i>Polygonum equisetiforme</i>	3	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	1	.	.
<i>Limonium daveaui</i>	.	+	.	.
<i>Elytrigia elongata</i>	.	+	.	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	.	3	+
<i>Puccinellia foucaudii</i>	.	.	.	1
Companheiras				
<i>Aster tripolium subsp. pannonicus</i>	+	1	.	.
<i>Plantago coronopus subsp. ceratophylla</i>	2	.	.	.
<i>Gaudinia fragilis</i>	2	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	+	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	3	.	.	.
<i>Hordeum marinum</i>	+	.	.	.
<i>Polypogon maritimus</i>	+	.	.	.
<i>Anacyclus radiatus</i>	+	.	.	.
<i>Aster squamatus</i>	+	.	.	.
<i>Bellis annua</i>	.	.	2	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	+	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	+	.

Locais: 15 Hortas; 49 Samouco; 99 e 100 Coia (por detrás da Pfizer)

6.2.5 JUNCETEA MARITIMI

Esta classe encontra-se distribuída pelas costas atlânticas, mediterrânicas e depressões salgadas do continente europeu; a sua vegetação é de pradarias e juncais halófitos, instalados normalmente em solos arenosos litorais de esteiros, rias, alcantilados e em depressões continentais. Normalmente não suporta salinidades tão elevadas como a classe anterior e é mais exigente em teores mais altos de água doce.

A vegetação da ordem *Juncetalia maritimi* é de pradarias e juncais halófitos mediterrânicos e atlânticos meridionais.

Na ordem *Juncetalia maritimi*, estão assinaladas, segundo Rivas-Martínez & Costa (1984), quatro alianças para a Península Ibérica e só a *Juncion maritimi* Br.-Bl. 1931 de juncais e pradarias halófitas mediterrânicas e atlânticas surge em Portugal.

Características nos Salgados de Alcochete: *Juncus maritimus*, *Limonium vulgare*, *Polygonum equisetiforme*, *Juncus acutus*, *Centaurium spicatum* e *Inula crithmoides*.

6.2.5.1 *Polygonum equisetiformis*-*Juncetum maritimi*

Associação caracterizada pela dominância dos *Juncus maritimus* (fig. 15a) e *J. acutus* (fig. 15b), acompanhadas pelo *Polygonum equisetiforme* (quadro 13). Encontram-se em locais salobros com salinidade pouco elevada, frequentemente à beira dos rios e ribeiras ou em



Fig. 15 - (a) *Juncus maritimus*; (b) *Juncus acutus* subsp. *acutus*

sapais que se tentaram recuperar para a agricultura e posteriormente foram abandonados. Nos estuários a sul do Tejo até ao Guadiana é a primeira comunidade salobra que se observa.

Esta associação tem uma amplitude ecológica elevada pois observámo-la em locais húmidos e em locais muito secos. Prefere solos arenosos mas consegue crescer em solos areno-limosos. É uma comunidade rica em espécies sendo as mais comuns, além das características, *Halimione portulacoides*, *Sarcocornia fruticosa*, *Artemisia caerulescens*, *Plantago coronopus* subsp. *ceratophylla*, *Limonium ferulaceum*, *Suaeda vera* entre outras.

Quadro 13. *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*

N.º de inventário	11	14	23	31	41	78	81	82	107	108	112	122	123
N.º de espécies	5	8	9	3	5	2	5	6	4	4	12	7	9
Área mínima (m ²)	2	1	1	1	1	1	4	4	10	10	10	2	4
N.º UPGMA	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Característica													
<i>Juncus maritimus</i>	5	5	3	3	5	5	5	5	4	3	5	3	4
<i>Limonium vulgare</i>	+	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	3	3	4	+	.	.	.	.	.	.	3	2
<i>Juncus acutus</i>	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	2	2	2
<i>Centaurium spicatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
Companheiras													
<i>Halimione portulacoides</i>	1	.	3	1	.	.	1	1	2	1	+	2	2
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	1	.	.	.	.	.	+	+	1	2	1	.	+
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>ceratophylla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda vera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina racemosa</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus lanceolatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3	1	.	.
<i>Limonium daveaui</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Carpobrotus edulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Tamarix africana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Cyperus longus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Locais: 11 e 14 Hortas; 23 e 31 Salinas do Vau (salina abandonada); 41 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (salina abandonada); 78, 81 e 82 Coia (junto aos Fuzileiros); 107, 108 e 112 Coia (por detrás da Pfizer); 122 e 123 Moínho de Marés de Corroios;

6.2.5.2 *Limonio vulgare-Juncetum subulati*



Fig. 16 – *Limonio vulgare-Juncetum subulati*

Em depressões ou salinas abandonadas, inundadas durante um período mais ou menos longo, por águas salobras resultantes das chuvas outonais e invernais secando completamente no Verão, ocorre um juncal dominado por *Juncus subulatus* (fig. 16). Este juncal tem preferência por solos salinos argilosos com elevada percentagem de areia (Costa *et al.* 2008).

Como se pode constatar no quadro 14, na sua composição florística participam *Limonium vulgare*, *Polygonum equisetiforme*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Juncus maritimus*, *Halimione portulacoides* e *Elytrigia elongata* ocasionalmente acompanhadas de plantas de *Sarcocornietea fruticosae* como por exemplo *Sarcocornia fruticosa*, *Sarcocornia alpini*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Limonium ferulaceum*, *Suaeda vera*, *Triglochin barrelieri*.

Consideramos ser uma fitocenose original que, Rivas-Martínez *et al.* (1980, 1990), Costa *et al.* (1997) chamaram erroneamente *Arthrocnemo glauci-Juncetum subulati*, no entanto, esta última comunidade ocorre apenas no sul de Itália.

Posicionamos esta nova comunidade na *Juncetea maritimi*, *Juncetalia maritimi*, *Juncion maritimi*, *Juncenion maritimi*. Ocorre em bioclima termomediterrânico, seco, entre os salgados dos rios Tejo e Guadalquivir.

Almeida (2003) já a tinha identificado para os salgados de Alcochete chamando-a de comunidade de *Halimione portulacoides* e *Juncus subulatus*.

Quadro 14. *Limonio vulgare*-*Juncetum subulati*

N.º de inventário	9	16	22	24	36	60	65	73	130	131	132
N.º de espécies	6	7	5	3	10	6	4	4	15	8	7
Área mínima (m ²)	1	4	1	1	4	2	2	1	40	4	2
N.º UPGMA	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
N.º de ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Característica											
<i>Juncus subulatus</i>	5	3	4	5	3	4	3	4	5	4	3
<i>Halimione portulacoides</i>	1	2	+	.	3	1	2	.	1	2	2
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	+	.	.	1	1	1	3	1	+	2	1
<i>Juncus maritimus</i>	1	1	.	.	+	.	.	.	2	+	+
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.	2	1	.	+	1	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	+	1
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	2	.	.	1	.	.	.	+	.	.
<i>Elytrigia elongata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Suaeda vera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Triglochin bulbosa</i> subsp. <i>barrelieri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Companheiras											
<i>Parapholis filiformis</i>	.	4	+	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>ceratophylla</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polypogon maritimus</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Atriplex hastata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.
<i>Scirpus maritimus</i> var <i>compactus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Salicornia patula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3

Locais: 9, 16, 36 e 130 Hortas (Alcochete); 22 e 24 Salinas do Vau (salina abandonada); 60, 65, 73 S. Francisco; 131 e 132 Samouco.

6.2.5.3 *Cotulo coronopifoliae-Triglochinetum barrelieri*

Associação termomediterrânica, seca, de desenvolvimento no final da Primavera, de pequenas depressões inundadas no Inverno por águas salobras, em solos arenosos compactados dos salgados interiores do Tejo (fig. 17) (Costa & Arsénio, 2007; Costa et al., ined.)

Em zonas salgadas do estuário do Tejo, no andar termomediterrânico, em bioclima seco, observa-se uma comunidade no final da Primavera e início do Verão, em que dominam *Cotula coronopifolia* e *Triglochin bulbosa* subsp. *barrelieri* acompanhados de espécies características da classe *Juncetea maritimi* (*Juncus maritimus*, *Frankenia laevis*, *Polygonum equisetiforme*, *Inula crithmoides*), de *Sarcocornietea fruticosae* (*Limonium ferulaceum*, *Halimione portulacoides*), de *Saginetea maritimae* (*Spergularia marina*, *Polypogon maritimus*, *Parapholis filiformis*, *Parapholis incurva*, *Hordeum marinum*) e de *Isoeto-Nanojuncetea* (*Juncus hybridus*, *Juncus bufonius*) (ver quadro 15).

Devido à sua composição florística e ecologia situamos esta nova fitocenose na *Juncetea maritimi*, *Juncetalia maritimi*, *Juncion maritimi*, *Juncenion maritimi*.



Fig. 17 - *Cotulo coronopifoliae-Triglochinetum barrelieri*

Quadro 15. *Cotula coronopifoliae*-*Triglochin*etum *barrelieri*

N.º de inventário	126	127	128	129
N.º de espécies	6	9	11	8
Área mínima (m ²)	2	1	1	1
N.º UPGMA	103	104	105	106
N.º de ordem	1	2	3	4
Característica				
<i>Cotula coronopifolia</i>	3	2	3	3
<i>Triglochin bulbosa</i> subsp. <i>barrelieri</i>	3	3	2	1
<i>Juncus maritimus</i>	1	2	.	1
<i>Frankenia laevis</i>	.	.	.	1
<i>Inula crithmoides</i>	.	.	+	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	.	.	+
Características <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>				
<i>Juncus hybridus</i>	2	2	3	3
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	1	.
Características da <i>Saginetea maritimae</i>				
<i>Spergularia marina</i>	2	1	1	1
<i>Polypogon maritimus</i>	+	+	+	.
<i>Parapholis filiformis</i>	.	1	.	.
<i>Hordeum marinum</i>	.	.	1	.
<i>Parapholis incurva</i>	.	.	.	2
Companheiras				
<i>Limonium ferulaceum</i>	.	2	1	.
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>ceratophylla</i>	.	1	+	.
<i>Halimione portulacoides</i>	.	.	1	.
Locais: 126, 127, 128 e 129 Hortas (Alcochete);				

6.2.5.4 Comunidade de *Elytrigea elongata*

Esta rara comunidade foi observada no topo de uma linha de água ligeiramente salobra e é dominada pela *Elytrigea elongata* (quadro 16).

Está posicionada na classe *Juncetea maritimi* por ser dominada por esta espécie e ser acompanhada por *Polygonum equisetiforme*.

Quadro 16. Comunidade de *Elytrigea elongata*

N.º de inventário	72
N.º de espécies	3
Área mínima (m ²)	1
N.º UPGMA	102
N.º de ordem	1
Característica	
<i>Elytrigea elongata</i>	5
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+
<i>Dittrichia viscosa</i>	+

Local: 72 S. Francisco.

6.2.5.5 Comunidade de *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*

Em valas com água salobra é possível observar no seu interior uma comunidade em que predomina o *Aster tripolium* subsp. *pannonicus* (fig. 18) acompanhada de *Inula crithmoides*, *Cotula coronopifolia*, *Polygonum equisetiforme*, *Apium nodiflorum* (quadro 17).

Está posicionada na *Juncetea maritimi* devido à sua composição florística.



Fig. 18 - *Aster tripolium* ssp. *pannonicus*

Quadro 17. Comunidade de *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*

N.º de inventário	13	45	57
N.º de espécies	2	9	4
Área mínima (m ²)	1	9	2
N.º UPGMA	107	108	109
N.º de ordem	1	2	3
Característica			
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	1	4	5
<i>Inula crithmoides</i>	.	1	2
<i>Cotula coronopifolia</i>	3	.	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	3	.
<i>Apium nodiflorum</i>	.	.	+
Companheiras			
<i>Phragmites australis</i>	.	2	.
<i>Atriplex hastata</i>	.	+	.
<i>Suaeda vera</i>	.	+	.
<i>Beta maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	.	+	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	+	.
<i>Scirpus maritimus</i> var <i>compactus</i>	.	+	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	1

Locais: 13 Hortas; 45 S. Francisco (vala com escoamento de água doce e ascensão de sais); 57 S. Francisco (vala mais estreita).

6.2.5.6 Comunidade de *Spartina patens*

Nas orlas dos sapais, onde a salinidade da toalha freática é baixa, quase doce, observa-se uma comunidade dominada pelo neófito americano *Spartina patens* (= *Spartina versicolor*) (quadro 18 e fig. 19).

Esta invasora causa graves problemas ambientais no norte e centro da Península Ibérica, por não permitir que outras fitocenoses características desses locais se desenvolvam (Sanleón *et al.*, 1999).

Posicionamos esta comunidade na *Juncenion maritimi*, posicionamento este que está de acordo com os resultados obtidos pela classificação UPGMA (fig. 25)



Fig. 19 - *Spartina patens*

Quadro 18. Comunidade de *Spartina patens*

N.º de inventário	124	125
N.º de espécies	5	5
Área mínima (m ²)	4	2
N.º UPGMA	110	111
N.º de ordem	1	2
Característica		
<i>Spartina patens</i>	5	5
<i>Juncus maritimus</i>	1	1
<i>Juncus acutus</i>	+	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	.	+
Companheiras		
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	.
<i>Cynodon dactylon</i>	1	+
<i>Cotula coronopifolia</i>	.	+
Locais: 124 e 125 Hortas (Alcochete);		

6.2.6 THERO-SALICORNIETEA

Vegetação pioneira de terófitos suculentos (*Salicornia* spp.) que prospera em solos sem vegetação, inundados temporariamente, em sapais e costas planas arenosas ou limosas. Classe com uma amplitude grande, podendo ser observada a níveis mais baixos que a *Spartinetea maritimae* ou em zonas interiores salgadas junto ao *Arthrocnemion glauci*. Classe de repartição holártica em que no território do nosso estudo observámos duas ordens: a *Thero-Salicornetalia* e a *Thero-Suaedetalia*. A primeira tem três alianças: *Salicornion dolicostachyo-fragilis* que ocupa posições mais baixas das costas atlânticas e geralmente formada por espécies tetraplóides que diariamente são submersas durante a preia-mar; *Salicornion europaeo-ramosissimae* e a *Salicornion patulae*, localizada desde o litoral mediterrânico até à entrada do Mar do Norte em posições mais elevadas e é formada por espécies diplóides que são inundadas durante o Inverno mas susceptíveis a uma forte dessecação no Verão (Géhu, 1992). A segunda ordem observada tem uma aliança, a *Thero-Suaedion* de plantas anuais carnudas, de Verão e final de Primavera.

Características nos salgados de Alcochete: *Salicornia fragilis*, *Salicornia ramosissima*, *Salicornia patula*, *Suaeda albescens*, *Spergularia maritima*, *Salsola soda* e *Atriplex hastata*.

6.2.6.1 *Salicornietum fragilis*

Vegetação de fenologia precoce (Julho a Agosto) que se desenvolve em solos limosos salinos, sofrendo a inundação diária. É dominada pela espécie tetraplóide *Salicornia fragilis* (quadro 19 e fig. 20).

É uma associação atlântica presente desde o Mar do Norte até ao Algarve onde chega de modo empobrecido; no nosso país, além dos salgados de Alcochete, já foi observada na Ria Formosa, Ria de Aveiro e nos sapais do Mondego e Sado. Só a observámos no sapal das Hortas.

Quadro 19. *Salicornietum fragilis*

N.º de inventário	34
N.º de espécies	1
Área mínima (m ²)	1
N.º UPGMA	123
N.º de ordem	1
Característica <i>Salicornia fragilis</i>	3
Local: 34 Hortas (Alcochete).	



Fig. 20 – *Salicornia fragilis*

6.2.6.2 Halimiono portulacoidis-Salicornietum ramosissimae

Comunidade cantabro-atlântica dominada por *Salicornia ramosissima*, que atinge o Tejo e está sujeita à submersão pelas águas da preia-mar. Esta comunidade (quadro 20 e fig. 21) já tinha sido assinalada por Barreto Caldas *et al.* (1999) para os salgados do Cávado.

Quadro 20. *Halimiono portulacoidis-Salicornietum ramosissimae*

N.º de inventário	58	63	66
N.º de espécies	3	2	2
Área mínima (m ²)	1	1	1
N.º UPGMA	120	121	122
N.º de ordem	1	2	3
Característica			
<i>Salicornia ramosissima</i>	4	4	3
<i>Salicornia fragilis</i>	+	.	+
Companheira			
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	1	+	.
Locais: 58, 63, 66 S. Francisco.			



Fig. 21 - *Salicornia ramosissima*

6.2.6.3 *Suaedo splendidis-Salicornietum patulae*

Vegetação pioneira dominada pela *Salicornia patula*, espécie diplóide, acompanhada algumas vezes de *Suaeda albescens*. Desenvolve-se em locais planos arenosos ou limosos saturados, salgados e desnudados sujeitos à acção das marés. Tem uma fenologia mais tardia e uma posição mais alta no sapal que a associação *Salicornietum fragilis* (quadro 21 e fig. 22). Pode situar-se antes do *Spartinetum maritimae*, no interior desta comunidade ou nos locais sem vegetação no meio de *Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae* e do *Halimione potulacoidis-Sarcocornietum alpini*.

No nosso país, esta comunidade já foi observada, além dos salgados de Alcochete, nas Rias Formosa e de Alvor, nos salgados dos rios Sado e Guadiana, Ria de Huelva provavelmente atinge Cádiz (Costa *et al.*, 1997).

Quadro 21. *Suaedo splendidis-Salicornietum patulae*

N.º de inventário	33	35
N.º de espécies	1	3
Área mínima (m ²)	1	1
N.º UPGMA	117	118
N.º de ordem	1	2
Característica		
<i>Salicornia patula</i>	4	3
<i>Suaeda albescens</i>	.	1
<i>Spergularia maritima</i>	.	1
<i>Salicornia ramosissima</i>	.	.
<i>Salicornia fragilis</i>		
Companheira		
<i>Sarcocornia perennis</i> subsp. <i>alpini</i>	.	.
Locais: 33 Salinas do Vau (salina abandonada); 35 Hortas (Alcochete).		



Fig. 22 – *Salicornia patula*

6.2.6.4 Comunidade de *Salsola soda*

Numa salina abandonada observámos uma comunidade dominada pelo terófito suculento *Salsola soda* (fig. 23). Pensamos ser um fragmento da associação *Suaedo splendidis-Salsoletum sodae*, própria de solos argilosos salinos húmidos, removidos e nitrificados devido à ecologia dessa salina abandonada (quadro 22).



Fig. 23 - Comunidade de *Salsola soda*

Quadro 22. Comunidade de *Salsola soda*

N.º de inventário	37
N.º de espécies	4
Área mínima (m ²)	2
N.º UPGMA	119
N.º de ordem	1
Característica	
<i>Salsola soda</i>	3
<i>Atriplex hastata</i>	3
Companheiras	
<i>Polypogon maritimus</i>	2
<i>Cotula australis</i>	+

Local: 37 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal.

6.2.7 SAGINETEA MARITIMAE

Vegetação terofítica halonitrofílica que suporta inundação durante um certo período de tempo. É constituída por diversas espécies de pequeno tamanho e fraca biomassa e normalmente com caules e folhas suculentas. Os aspectos ecológicos necessários para o desenvolvimento das comunidades desta classe são a existência de um grande período de secura durante o ano e de uma época de inundação ou encharcamento superficial que elimine a competição de outras plantas nitrofílicas, e finalmente, o enriquecimento da superfície do solo tanto de sais solúveis bem como de elementos azotados provenientes da rápida mineralização da matéria orgânica fresca geralmente originada a partir de algas (Rivas-Martínez *et al.*, 1980).

Esta classe encontra-se no litoral das regiões atlântica e mediterrânica. Nos salgados de Coia, Corroios e Alcochete assinalámos a ordem *Saginetalia maritimae* (sin. *Frankenietalia pulverulenta* Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez), formada por comunidades de terófitos ténues, finos e efémeros de Primavera, na qual observámos a aliança *Hordeion marini*.

6.2.7.1 *Polypogo maritimi-Hordeetum marini*

Comunidade de terófitos halonitrofílicos que se desenvolvem nas margens dos caminhos, bebedouros e locais pastoreados húmidos na Primavera. É uma associação em que *Polypogon maritimus* (fig. 24) domina, mas nesta região a *Parapholis filiformis* e o *Hordeum*



marinum também têm recobrimentos elevados em certos locais (quadro 23). As companheiras *Gaudinia fragilis* e *Plantago coronopus* subsp. *ceratophylla* são também comuns. Só a observámos num local e de maneira empobrecida devido à época em que foi inventariada (Outono). Assinalada somente para o interior de Espanha, mais propriamente nas lagoas salgadas da Mancha (Cirujano, 1981) e depressões salgadas do Douro (Ladero *et al.*, 1984), foi observada agora em prados salgados da Lezíria do Tejo e na Ria Formosa (Costa *et al.*, 1997).

Fig. 24 - *Polypogon maritimus*

Quadro 23. *Polypogo maritimi-Hordeetum marini*

N.º de inventário	17
N.º de espécies	7
Área mínima (m ²)	2
N.º UPGMA	124
N.º de ordem	1
Característica	
<i>Polypogon maritimus</i>	3
<i>Parapholis filiformis</i>	3
<i>Hordeum marinum</i>	2
Companheiras	
<i>Gaudinia fragilis</i>	1
<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>ceratophylla</i>	1
<i>Anacyclus radiatus</i>	+
<i>Cynodon dactylon</i>	+
Local: 17 Hortas (Alcochete).	

6.2.8 PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE

Vegetação nitrofílica composta por caméfitos e nanofanerófitos suculentos, onde se albergam um certo número de plantas espinhosas e terófitos nitrofílicos na estação favorável. Pode-se desenvolver em qualquer tipo de solo, de preferência rico e consegue suportar um certo grau de salinidade.

É uma classe que tem o seu óptimo na região mediterrânica com preferência por zonas quentes semi-áridas, mas pode também crescer em solos alterados de territórios mais frios e chuvosos. Nos salgados de Coina, Corroios e Alcochete assinalámos a associação *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*, pertencente à ordem *Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae*, vegetação própria de solos ricos em compostos azotados das áreas mediterrânicas temperadas quentes de ombroclima semi-árido ou seco; e à aliança *Carthamo arborescentis-Salsolion oppositifoliae* caracterizada por possuir associações halonitrofílicas termo-e mesomediterrânicas que prosperam em solos subsalinos argilosos húmidos.

Características nos salgados de Coina, Corroios e Alcochete: *Atriplex halimus* e *Salsola vermiculata*.

6.2.8.1 *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*

Vegetação das margens de ribeiras, canais, muros de salinas e caminhos de solos argilo-arenosos e compactados. Formada por caméfitos e nanofanerófitos halonitrofílicos a que se associam cardos e diversos terófitos (fig. 25). É caracterizada pelas espécies *Salsola vermiculata*, *Suaeda vera* e *Atriplex halimus*. Estas são acompanhadas frequentemente pelo *Polygonum equisetiforme*, *Asparagus aphyllus*, *Piptatherum miliaceum* e *Beta maritima* subsp. *maritima* (quadro 24).

Atinge os salgados de Alcochete de uma forma muito empobrecida visto que num só local se observou a *Salsola vermiculata*.

Fontes (1945) deu conta desta comunidade nos salgados de Sacavém chamando-a por *Atriplecetum halimi ruderales* nom. inv.

Quadro 24. *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*

N.º de inventário	8	29	44	67	119
N.º de espécies	8	6	6	6	5
Área mínima (m ²)	8	4	8	4	5
N.º UPGMA	112	113	114	115	116
N.º de ordem	1	2	3	4	5
Característica					
<i>Atriplex halimus</i>	2	5	4	4	4
<i>Salsola vermiculata</i>	5	.	.	.	.
<i>Frankenia laevis</i>	1	+	+	+	+
Companheiras					
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	+	+	+	2
<i>Suaeda vera</i>	.	+	2	2	.
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	.	.	+	.
<i>Piptatherum miliaceum</i>	.	+	+	.	.
<i>Beta maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	.	.	+	+	.
<i>Artemisia caerulescens</i>	+	.	.	.	.
<i>Halimione portulacoides</i>	+	.	.	.	1
<i>Carpobrotus edulis</i>	1	.	.	.	.
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>boreoatlantica</i>	+	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	+	.	.	.
<i>Inula crithmoides</i>	.	+	.	.	.
<i>Dittrichia viscosa</i>	.	.	+	.	.
<i>Lavatera cretica</i>	.	.	.	+	.
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	.	.	.	1

Locais: 8 Hortas; 29 Salinas do Vau (salina abandonada); 44 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (zona mais alta da salina abandonada); 67 S. Francisco; 119 Moínho das Marés de Corroios.



Fig. 25 - (a) *Atriplex halimus*; (b) *Salsola vermiculata*

6.2.9 ARTEMISIETEA VULGARIS

Vegetação nitrófila vivaz de tamanho e biomassa variáveis, mas frequentada por grandes herbáceas vivazes, cardos bienais ou perenes ou outras plantas de porte elevado, que prosperam em solos profundos e mais ou menos húmidos.

Comunidades subnitrófilas, termo a mesomediterrânicas, mediterrânicas, de entulhos e campos agrícolas abandonados, ricos em caméfitos e hemicriptófitos.

Características no território: *Piptatherum miliaceum* subsp. *miliaceum*, *Dittrichia viscosa*, *Foeniculum vulgare* subsp. *pipteritum*, *Cichorium intybus*, *Carlina racemosa*, *Scolymus maculatus*, *Picris echioides* e *Carlina corymbosa* subsp. *corymbosa*.

6.2.9.1 *Inulo viscosae*-*Piptatheretum miliaceae*

Comunidade viária de campos agrícolas abandonados, termomediterrânica, sub-húmida, formada por *Piptatherum miliaceum*, *Dittrichia viscosa*, *Foeniculum vulgare* subsp. *pipteritum*, *Cichorium intybus*, *Carlina racemosa*, *Scolymus maculatus*, *Picris echioides* e *Carlina corymbosa* subsp. *corymbosa* (quadro 25 e fig. 26). É muito comum nas margens de caminhos e estradas ou de repouso de animais e de desenvolvimento tardivernal ou estival, de óptimo mediterrânico e eurossiberiano.

Quadro 25. *Inulo viscosae*-*Piptatheretum miliaceae*

N.º de inventário	32	42
N.º de espécies	19	13
Área mínima (m ²)	10	10
N.º UPGMA	129	130
N.º de ordem	1	2

Característica

<i>Piptatherum miliaceum</i>	3	4
<i>Dittrichia viscosa</i>	1	1
<i>Foeniculum vulgare</i> subsp. <i>pipteritum</i>	+	+
<i>Cichorium intybus</i>	+	.
<i>Carlina racemosa</i>	2	.
<i>Scolymus maculatus</i>	2	.
<i>Picris echioides</i>	+	.
<i>Carlina corymbosa</i> subsp. <i>corymbosa</i>	.	+

Companheiras

<i>Cynodon dactylon</i>	2	2
<i>Beta maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	2	2
<i>Lavatera cretica</i>	+	+
<i>Anacyclus radiatus</i>	+	+
<i>Asparagus aphyllus</i>	+	+
<i>Reichardia picroides</i>	+	+
<i>Plantago lagopus</i> subsp. <i>lagopus</i>	+	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.
<i>Asphodelus aestivus</i>	+	.
<i>Polygonum equisetiforme</i>	1	.
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i>	+	.
<i>Torilis arvensis</i>	+	.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	.	1
<i>Galactites tomentosa</i>	.	+
<i>Atriplex halimus</i>	.	1

Locais: 32 Salinas do Vau (caminho); 42 Salinas de Alcochete junto ao museu do sal (margem).



Fig. 26 - (a) *Dittrichia viscosa*; (b) *Carlina racemosa*

6.2.10 NERIO-TAMARICETEA

Vegetação ripícola ou freatófila, formada por microfanerófitos e nanofanerófitos do género *Tamarix* ou *Nerium*, acompanhados de algumas gramíneas altas. Colonizam solos hidrófilos de linhas de água temporárias, rios temporariamente secos, margens de lagunas e salgados de ombroclima seco, semiárido a árido das regiões Mediterrânica, Saaro-Arábica e Irano-Turânica substituindo os bosques da *Populeta albae*.

A ordem ***Tamaricetalia africanae*** é única dentro da classe NERIO-TAMARICETEA. Características no território: *Polygonum equisetiforme* e *Tamarix africana*.

Tamaricion africanae é caracterizada por tamargais de água doce ou sub-halófilos, próprios de águas ricas em bases, submetidos a períodos de calor e aridez, de cursos de água com forte estiagem.

6.2.10.1 ***Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae***

Tamargais de rios e ribeiras que sofrem uma forte estiagem, termo-mesomediterrânicos do SW da Península Ibérica (quadro 26 e fig. 27).

Esta comunidade já foi assinalada no Oeste de Portugal (Costa *et al.*, 2002).

Quadro 26. *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae*

N.º de inventário	133	134
N.º de espécies	8	10
Área mínima (m ²)	10	20
N.º UPGMA	131	132
N.º de ordem	1	2
Característica		
<i>Tamarix africana</i>	5	4
<i>Polygonum equisetiforme</i>	+	3
Companheiras		
<i>Juncus maritimus</i>	2	1
<i>Juncus acutus</i>	2	1
<i>Frankenia laevis</i>	2	3
<i>Dittrichia viscosa</i>	2	+
<i>Spergularia maritima</i>	2	1
<i>Aetheorhiza bulbosa</i>	1	.
<i>Torilis arvensis</i>	.	+
<i>Plantago coronopus</i>	.	1
<i>Avena barbata</i> subsp. <i>barbata</i>	.	+
Locais: 133 Coina (por detrás da Pfizer); 134 Hortas.		



Fig. 27 – *Tamarix africana*

6.3 CLASSIFICAÇÃO AGLOMERATIVA UPGMA

Tal como o nome indica, a análise de “clusters” tem como objectivo agrupar os dados de forma a permitir identificar semelhanças entre os objectos. Existem diversas abordagens, sendo uma das quais a resolução de um problema de optimização em que se pretende, de uma forma geral, maximizar a semelhança inter grupo e a dissemilhança entre grupos. No entanto, o método mais comum é a classificação hierárquica, em que os objectos são agrupados à semelhança de uma classificação taxonómica, e representados num gráfico com uma estrutura em árvore, o dendrograma (<http://www.dq.fct.unl.pt/QOF/chem9.html>).

O programa UPGMA é uma classificação aglomerativa e politética, que é usada no estudo da vegetação sendo um bom auxiliar na segregação de comunidades afins (Capelo, 2003). Os inventários com composição florística semelhante encontram-se próximas e no mesmo ramo dos dendrogramas. A análise estatística com a classificação UPGMA, com base nos inventários efectuados, segregou de uma forma muito clara todas as comunidades analisadas.

No presente trabalho não entraram no tratamento estatístico, as associações *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* e *Inulo viscosae-Piptatheretum miliaceae*. Sendo a estrutura do tamargal um microbosque, não se enquadra nas dimensões dos sapais enquanto na segunda associação não ocorrem elementos halófilos (sem influência salina), mas somente nitrófilos.

Da análise do dendrograma representado na fig. 28 podemos obter as seguintes conclusões:

- 1) analisamos 22 comunidades na área de estudo;
- 2) as comunidades encontram-se bem separadas e em ramos distintos, ainda que algumas sejam constituídas por uma composição florística semelhante; os ramos separam-se a um nível de dissimilaridade baixo;
- 3) a segregação das comunidades, obtida pelo programa, nas classes *Ruppiaetea*, *Spartinetea maritimae* e *Sarcocornietea fruticosae* é bastante forte e evidente;
- 4) entre as comunidades da *Juncetea maritimi*, *Thero-Salicornietea*, *Phragmitetea* e *Pegano-Salsolotea* não existe um gradiente de separação tão evidente como nas comunidades pertencentes às classes mencionadas anteriormente, apesar de se encontrarem separadas entre si.

A explicação para esta ocorrência tem a ver com o facto de a salinidade já ser menor, permitindo que plantas características de classes diferentes possam ocorrer no mesmo biótopo, como companheiras.

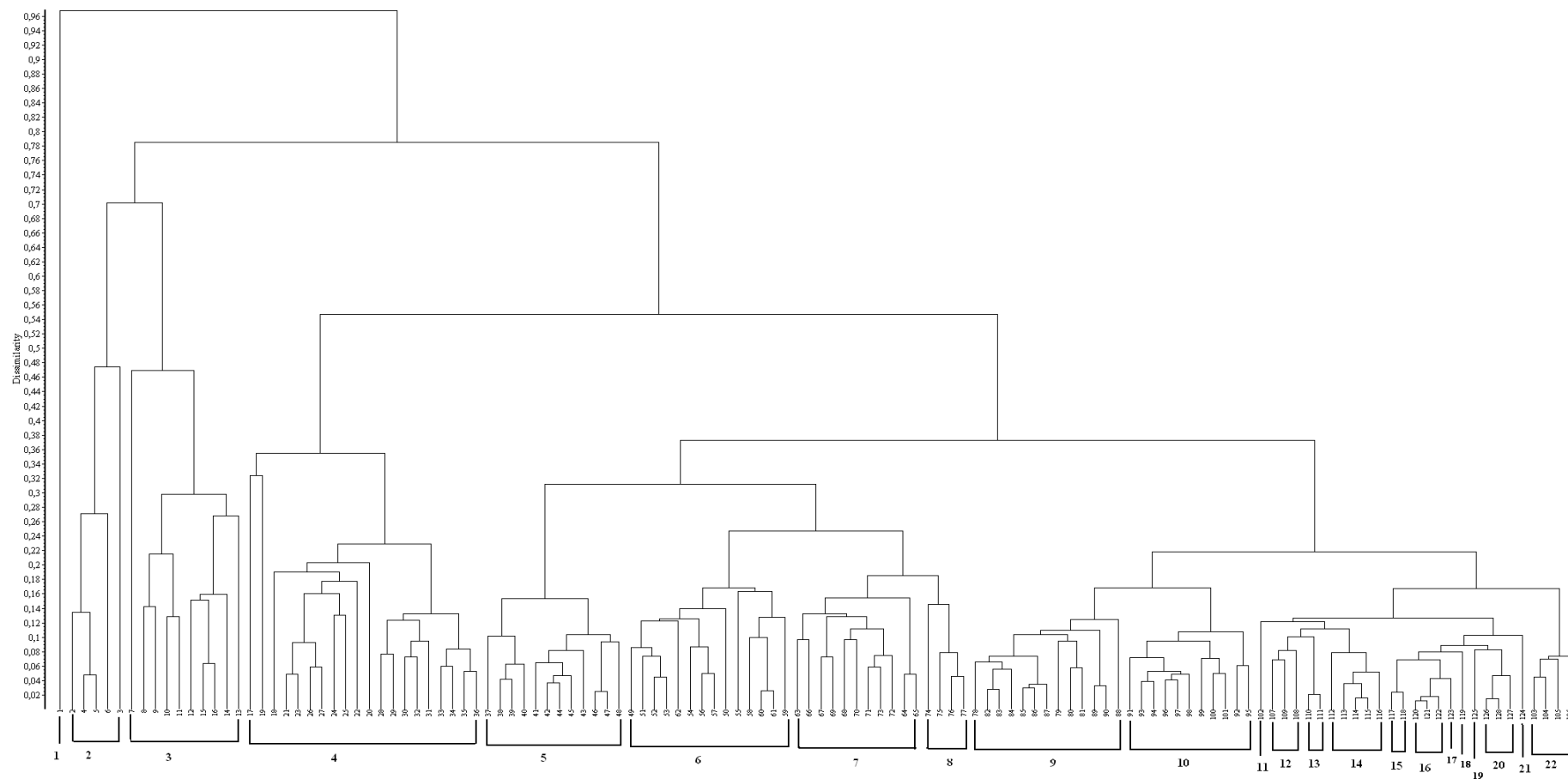


Fig. 28 – Dendrograma cluster analysis UPGMA, coeficiente de Bray-Courtis 1 - *Entereomorpho intestinalis*-*Ruppium* *maritima*; 2 - *Spartinetum* *maritima*; 3 - *Puccinellio* *iberica*-*Sarcocornietum* *perennis*; 4 - *Cistancho* *phelypaeae*-*Sarcocornietum* *fruticosi*; 5 - *Halimione* *portulacoidis*-*Sarcocornietum* *alpini*; 6 - *Inula* *crithmoides*-*Arthrocnemetum* *macrostachy*; 7 - *Cistancho* *phelypaeae*-*Suaedetum* *verae*; 8 - *Limonietum* *ferulacei*; 9 - *Polygonum* *equisetiformis*-*Juncetum* *maritimi*; 10 - *Limonio* *vulgare*-*Juncetum* *subulati*; 11 - Comunidade de *Elytrigia* *elongata*; 12 - Comunidade de *Aster* *tripolium*; 13 - Comunidade de *Spartina* *patens*; 14 - *Frankenio* *laevis*-*Salsolietum* *vermiculatae*; 15 - *Suaedo* *splendens*-*Salicornietum* *patulae*; 16 - *Halimione* *portulacoidis*-*Salicornietum* *ramosissimae*; 17 - *Salicornietum* *fragilis*; 18 - Comunidade de *Salsola* *soda*; 19 - *Thypho* *angustifoliae*-*Phragmitetum* *australis*; 20 - *Scirpetum* *compacto-littoralis*; 21 - *Polypogo* *maritimi*-*Hordeetum* *marini*; 22 - *Cotulo* *coronopifoliae*-*Triglochinietum* *barrelieri*

6.4 GEOSSINFITOSSOCIOLOGIA

O conceito de *permasigmatum* ou permassérie de vegetação foi criado para um tipo de vegetação que povoa tesselas ou complexos tessellares muito afins em situações microtopográficas ou edáficas excepcionais, como cristas rochosas, dunas e cursos de água temporários, cumes de alta montanha, territórios polares e hiperdesertos, em que a sucessão em direcção ao clímax teórico regional se viu bloqueado numa etapa da sucessão progressiva (Rivas-Martínez 2005, 2005a). O *permasigmatum* é constituído por uma comunidade perene que tem como etapa de substituição ela própria (série monossérial), ou quando muito, em casos de perturbação ambiental, uma comunidade terofítica que rapidamente dá origem de novo à comunidade perene.

O grau de salinidade elevada da toalha freática e a altura da submersão pelas águas da preia-mar, nos sapais, conduzem a que as comunidades sejam específicas para estes gradientes (Costa *et al.*, 1997; Costa, 2001). Por isso não é de estranhar que na área do nosso estudo só ocorram *permasigmata* devido às condições do meio serem muito difíceis e específicas para as plantas.

As comunidades que analisamos são todas *permasigmata* pois substituem-se a elas mesmas, com a excepção do tamargal que se insere na série de vegetação *Polygono equisetiformis-Tamariceto africanae*.

Geopermasigmatum são microcatenas vegetacionais que geralmente ocupam pequenas dezenas de metros quadrados, limitadas por situações microtopográficas e edáficas excepcionais, que num pequeno espaço, originam um grande número de residências ecológicas ou microtesselas, povoadas por comunidades permanentes pouco estratificadas, que parecem ter alcançado o seu equilíbrio ecológico (Rivas-Martínez 2005, 2005a). Estas comunidades são constituídas por permasséries de vegetação que se substituem a elas próprias, no mesmo local. Se houver perturbação mais extremada, a comunidade adjacente, mais adaptada ao novo habitat criado, tende a substituir a anterior. Mesmo espontaneamente, tal avanço pode ocorrer, pois cada comunidade modifica o habitat e cria condições para a penetração contígua. Os *geopermasigmata* são normalmente indicadores de territórios bem conservados e são muito sensíveis às perturbações ambientais e antrópicas. São bioindicadores fitocenóticos de grande valor diagnóstico de conservação.

Apresentamos seguidamente, na fig. 29, o *geopermasigmatum* das Hortas, local que pode servir, de certa forma, de modelo para os sapais da zona de Alcochete, visto serem representativos da maioria das associações por nós observadas (Costa *et al.*, ined.).

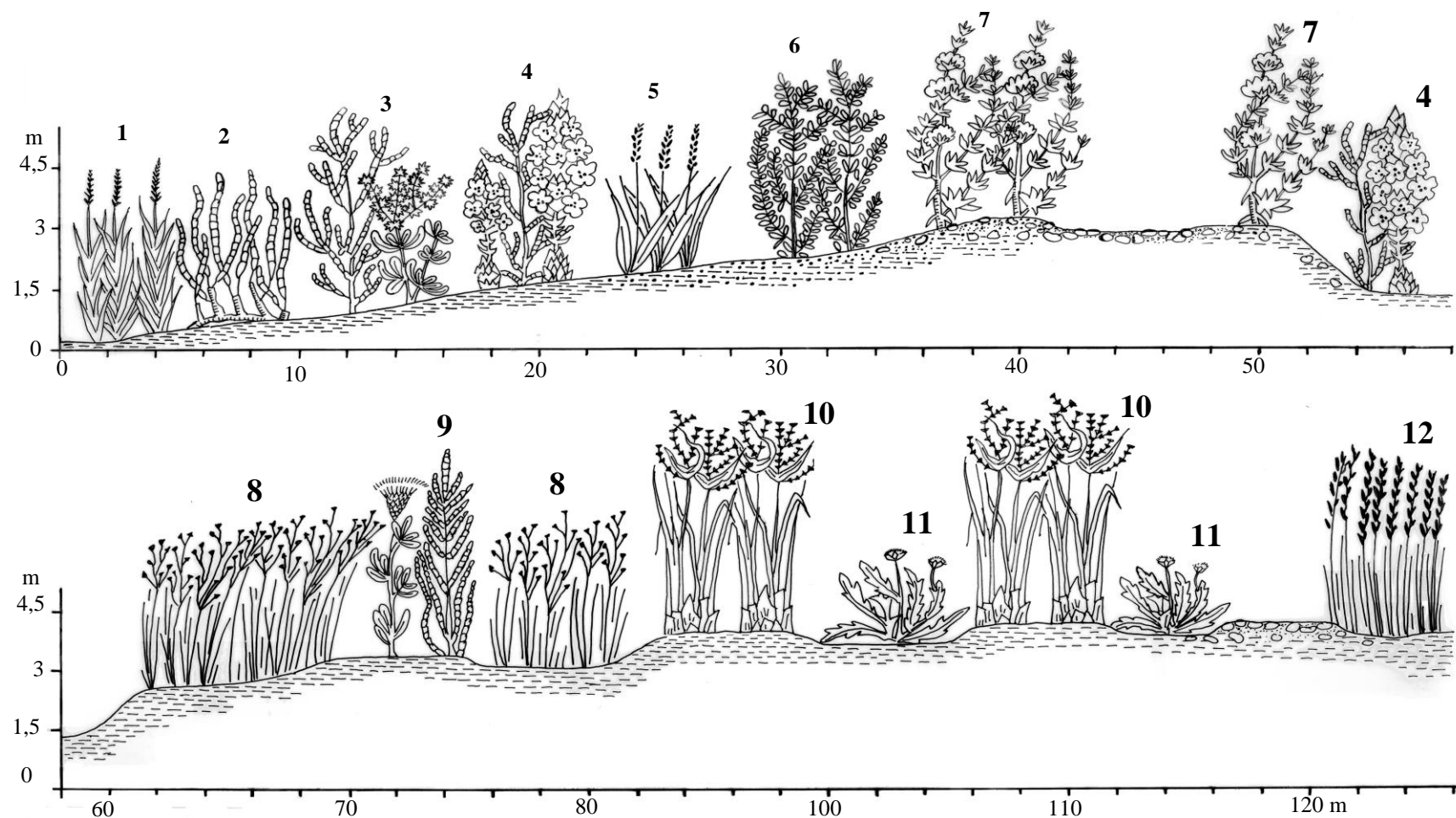


Fig. 29 – GEOPERMASIGMETUM DO SAPAL DAS HORTAS, ALCOCHETE (ESTUÁRIO DO TEJO)

1- *Spartinetum maritimae*; 2 - *Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis*; 3 - *Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini*; 4 - *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosi*; 5 - Comunidade de *Elytrigia athericae*; 6 - *Cistancho phelypaeae-Suadetum verae*; 7 - *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*; 8 - *Limonio vulgare-Juncetum subulati*; 9 - *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi*; 10 - *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*; 11 - *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelierii*; 12 - Comunidade de *Spartina patens* [Extraído de Costa, et al, (ined.)]

6.5 HABITATS NATURAIS

A Directiva 92/43/CEE, de 21 de Maio, do Conselho, visa a conservação da biodiversidade através da conservação dos Habitats naturais e da fauna e da flora selvagens do território da União Europeia. Esta Directiva, vulgo Directiva Habitats (*sensu* Anexo I da Directiva 92/43/CEE), foi transposta por Portugal e harmonizada com a Directiva 79/409/CEE “Aves”, com vista ao estabelecimento da Rede Natura 2000. O diploma que assegura essa harmonização é o Decreto-Lei 140/99, de 24 de Abril.

No artigo 3º deste Diploma encontram-se as “Definições” onde se procuram operacionalizar conceitos biológicos, assim as alíneas c, d e e) referem-se especificamente a Habitats naturais:

c) **Habitats naturais** – as zonas terrestres ou aquáticas naturais ou semi-naturais que se distinguem por características geográficas, abióticas e bióticas

d) **Habitats naturais de interesse comunitário** – os habitats constantes do Anexo B-I ao presente diploma e que dele faz parte integrante

e) **tipos de Habitat natural prioritários** – os tipos de habitat natural ameaçados de extinção e existentes no território nacional, que se encontram assinalados com asterisco (*) no Anexo B-I do presente diploma

O Anexo B-I, acima referido, inclui os tipos de Habitats naturais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação. Procurámos fazer uma análise comparativa entre os Habitats Naturais listados neste Anexo ao Decreto-Lei 140/99, 24 de Abril e os sintaxa observados no decurso do nosso trabalho. Resulta o quadro 27 onde se relacionam os Habitats Naturais com as associações vegetais anteriormente descritas no “Interpretation Manual of European Union Habitats” (Anónimo1999).

Quadro 27. Relação entre os *Habitats* Naturais e as associações vegetais da área em estudo

<i>Habitat</i> Natural (códigos)	Designação	Associações
1130	Estuários	<i>Entereomorpho intestinalis</i> - <i>Ruppium maritima</i> <i>Typha angustifoliae</i> - <i>Phragmites australis</i> <i>Scirpus compacto-littoralis</i> <i>Salicornietum fragilis</i> <i>Sarcocornia perennis</i> - <i>Salicornietum ramosissimae</i> Comunidade de <i>Salsola soda</i> <i>Polypogon maritimi</i> - <i>Hordeum marini</i> <i>Spartinetum maritima</i> <i>Polygonum equisetiformis</i> - <i>Juncus maritimi</i> <i>Limonium vulgare</i> - <i>Juncus subulati</i>

		<i>Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum-barrelieri</i> Comunidade de <i>Elytrigia elongata</i> Comunidade de <i>Aster tripolium</i> <i>Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae</i> <i>Limonietum ferulacei</i> <i>Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae</i>
1140	Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa	
1150 *	Lagunas costeiras	<i>Entereomorpho intestinalis - Ruppietum maritimae</i> <i>Scirpetum compacto-littoralis</i> <i>Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae</i> Comunidade de <i>Salsola soda</i> <i>Polypogo maritimi-Hordeetum marini</i> <i>Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae</i> Comunidade de <i>Aster tripolium</i> <i>Limonio vulgare-Juncetum subulati</i> <i>Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum-barrelieri</i>
1310	Vegetação pioneira de <i>Salicornia</i> e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas	<i>Salicornietum fragilis</i> <i>Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae</i> Comunidade de <i>Salsola soda</i> <i>Polypogo maritimi-Hordeetum marini</i>
1320	Prados de <i>Spartina</i>	<i>Spartinetum maritimae</i>
1410	Prados salgados mediterrânicos pertencentes à ordem <i>Juncetalia maritimii</i>	<i>Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi</i> Comunidade de <i>Elytrigia elongata</i> <i>Limonio vulgare-Juncetum subulati</i> <i>Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum-barrelieri</i>
1420	Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos pertencentes à classe <i>Sarcocornietea fruticosae</i>	<i>Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosi</i> <i>Puccinellio ibericae-Sarcocornietum perennis</i> <i>Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum macrostachyi</i> <i>Halimiono portulacoidis-Sarcocornietum alpini</i> <i>Cistancho phelypaeae-Suadetum verae</i> <i>Limonietum ferulacei</i>
1430	Matos halonitrófilos	<i>Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae</i>
1510 *	Estepes salgadas mediterrânicas pertencentes à ordem <i>Limonietalia</i>	<i>Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae</i>
92DO	Galerias e matos ribeirinhos meridionais (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegium tinctoriae</i>)	<i>Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae</i>

Descrevem-se, seguidamente, cada um dos Habitats Naturais, de acordo com os elementos do Manual de Interpretação (1999) e fichas ALFA dos Habitats Naturais.

1130 - Estuários

Os estuários são o vale inferior de um rio, sujeito às marés estendendo-se desde a foz até ao limite das águas salobras. A mistura da água salgada do mar com água doce e a fraca corrente das marés nas zonas protegidas permite o depósito de sedimentos finos, formando-se muitas vezes lodaçais e substratos arenosos e limosos submersos durante a preia-mar,

onde se observam comunidades de algas bentônicas, bancos de *Zostera noltii*, arrelvados de *Spartina maritima*, *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis*.

1140 – Lodaçais e areias a descoberto na maré baixa

Ocupa grande área no território estudado.

1150* – Lagunas costeiras (*Entereomorpho intestinalis* - *Ruppia maritima*)

Lagunas são expansões de águas costeiras, salgadas, pouco profundas, de salinidade e volume de água variáveis, total ou parcialmente separadas do mar por bancos de areia, ou com menos frequência por rochas. A salinidade pode variar da água salobra até hipersalinidade dependendo da precipitação, evaporação e através da adição de água salgada devido a tempestades, entradas temporárias no Inverno ou variações de maré. Com ou sem vegetação de *Ruppia maritima*, *Potamogeton*, *Zostera* ou *Chara*.

1310 – Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas (*Salicornietum fragilis*; *Sarcocornia perennis*-*Salicornietum ramosissimae*; Comunidade de *Salsola soda* e *Polypogon maritimi*-*Hordeetum marini*)

Formações compostas principal ou predominantemente por espécies anuais, em particular *Chenopodiaceae* do género *Salicornia* ou gramíneas, colonizando lamas periodicamente inundadas e areas de sapais interiores ou marinhos. *Thero-Salicornietum*, *Frankenietum pulvulentum*, *Saginetum maritima*.

1320 – Prados de *Spartina* (*Spartinetum maritima*)

Gramíneas pioneiras, perenes, das lamas das zonas costeiras, formados por *Spartina* ou gramíneas semelhantes.

1410 – Prados salgados mediterrânicos pertencentes à ordem *Juncetalia maritimi* (*Polygonum equisetiformis*-*Juncetum maritimi*; Comunidade de *Halimione portulacoides* e *Juncus subulatus*; Comunidade de *Elytrigia elongata* e Comunidade de *Aster tripolium*).

Várias comunidades mediterrânicas de *Juncetalia maritimi*. As diferentes associações são descritas de acordo com as espécies características:

Subtipos (classificação paleártico 15.5):

15.51 – Juncais altos dominados por *Juncus maritimus* e/ou *J. acutus*

15.52 – Juncais baixos, com trevos (*Juncion maritimi*) e, para lá do litoral, prados húmidos ricos em espécies anuais e em *Fabaceae* (*Trifolium squamosum*).

15.53 – Prados mediterrânicos halo-psamófilos (*Plantaginion crassifoliae*)

15.54 – Prados salgados Ibéricos

15.55 – Sapais halófilos ao longo da costa e de lagunas costeiras (*Puccinellion festuciformis*)

15.57 – Vegetação halófila húmida com estrato arbustivo dominado por *Artemisia coerulescens* (*Agropyro-Artemision coerulescentis*).

1420 – Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos pertencentes à classe *Sarcocornietea fruticosae* (*Cistancho phelypaeae*-*Sarcocornietum fruticosi*; *Sarcocornio perennis*-*Puccinellietum convolutae*; *Inulo crithmoidis*-*Arthrocnemetum macrostachyi*; *Limonietum ferulacei*; *Halimiono portulacoidis*-*Sarcocornietum alpini*; *Cistancho phelypaeae*-*Sualetum verae*)

Vegetação perene de sapal alto predominantemente composto por arbustos, essencialmente com distribuição Mediterrâneo-Atlântica (comunidades de *Salicornia*, *Limonium vulgare*, *Suaeda* e *Atriplex*).

1430 – Matos halonitrófilos (*Frankenio laevis*-*Salsoletum vermiculatae*)

Matos halo-nitrófilos pertencentes à Classe *Pegano Harmalae*-*Salsoletea vermiculatae*, típica de solos secos em climas áridos, por vezes incluindo arbustos altos e densos.

1510* – Estepes salgadas mediterrânicas pertencentes à ordem *Limonietalia* (*Halimiono portulacoidis*-*Salicornietum patulae*)

Associações ricas em espécies perenes, arrosetadas (*Limonium* spp.) ou esparto (*Lygeum sparteum*), ocupando, ao longo das costas Mediterrânicas e nas margens de bacias salinas Ibéricas, solos temporariamente encharcados (ainda que não inundados) por águas salinas e sujeitos a secas extremas, no Verão, com formação de eflorescência salina. Os táxones característicos são: *Limonietalia*, *Arthrocnemetalia*, *Thero-Salicornietalia* e *Saginetalia maritimae*.

92D0 - Galerias e matos ribeirinhos meridionais (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegium tinctoriae*)

Matagais ou bosques baixos de *Nerium oleander*, *Fluggea tinctoria* (*Securinegia tinctoria*) e *Tamarix* sp. pl. associados ao leito de estiagem de rios mediterrânicos de caudal muito irregular, com escoamento torrencial no Inverno e seca prolongada no Verão, ou ainda as margens de áreas estuarinas com água salobra ou salgada. No nosso caso só se assinala o subtipo 92D0pt1 com *Tamarix africana*

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O território estudado situa-se no macroclima mediterrânico pluvioestacional, andar termomediterrânico superior, ombroclima sub-húmido inferior.

Nos salgados de Coina, Corroios e Alcochete observámos um total de 87 táxones, repartidos por 21 famílias, das quais 3 contribuíram em mais de 60% dos *taxa*. As famílias mais representadas são as Compostas, as Gramíneas e Quenopodiáceas. A elevada percentagem de Quenopodiáceas observadas (17,24%) justifica-se pelo facto do trabalho ter sido efectuado em meio salgado e grande parte das espécies desta família estarem adaptadas a este ambiente.

Relativamente ao trabalho de Almeida (2003), determinaram-se mais 13 táxones: *Aetheorhiza bulbosa*, *Agrostis stolonifera*, *Bellis annua*, *Cyperus longus*, *Frankenia laevis*, *Juncus bufonius*, *Juncus hybridus*, *Puccinellia iberica*, *Puccinellia stenophylla*, *Senecio vulgaris*, *Spartina patens*, *Tamarix africana* e *Triglochin bulbosa* subsp. *barrelieri*.

Este aumento justifica-se, não só, pelo alargamento da área em estudo mas também devido à época de colheita se ter prolongado por mais de um ano.

Observámos 20 associações e 4 comunidades repartidas pelas seguintes classes: RUPPIETEA, PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA, SPARTINETEA MARITIMAE, SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE, JUNCETEA MARITIMI, THERO-SALICORNIETEA, SAGINETEA MARITIMAE, PEGANO HARMALAE-SALSOLETEA VERMICULATAE, ARTEMISIETEA VULGARIS e NERIO-TAMARICETEA.

O presente trabalho contribuiu para o conhecimento de duas novas associações: *Limonio vulgare-Juncetum subulati* e *Cotulo coronopifoliae-Triglochinietum barrelieri* que não contavam no trabalho de Almeida (op. cit.). *Polygono equisetiformis-Tamaricetum africanae* foi outra associação que também só agora foi detectada a sua ocorrência, devido ao alargamento da área de estudo.

A presença da comunidade de *Spartina patens*, que não foi detectada por nós em 2003 (Almeida, op. cit.) é uma ameaça para os locais salobros dos Salgados do Tejo, pois já causou problemas ambientais no norte e centro da Península Ibérica, por não permitir que outras fitocenoses características desses locais se desenvolvam (SanLeón et. al., 1999).

Nos sapais de Coina, Corroios e Alcochete todas as comunidades observadas são comunidades mediterrânicas, com excepção de duas que são atlânticas (*Salicornietum fragilis* e *Sarcocornio perennis-Salicornietum ramosissimae*). Confirmam os estudos de Costa (2001) que o limite setentrional dos sapais mediterrânicos se encontra no Estuário do Tejo.

Como também seria de esperar só se observam *permasigmata* na área estudada, sendo o *geopersigmatum* tipicamente de um território mediterrânico.

Obteve-se uma boa correspondência entre os resultados obtidos pela “cluster analysis” UPGMA e as comunidades fitossociológicas descritas não se encontrando discrepâncias entre os dois métodos de estudo da vegetação. Sendo assim todas as associações e comunidades propostas e analisadas neste trabalho têm composição florística própria tendo por isso identidades próprias, confirmando a originalidade das novas associações aqui propostas: *Limonio vulgare-Juncetum subulati* e *Cotulo coronopifoliae-Triglochinsetum barrelieri*.

Observámos os seguintes Habitats Naturais: 1130 – Estuários; 1140 – Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa; 1150* – Lagunas costeiras (*Entereomorpho intestinalis-Ruppiaetum maritimae*); 1310 – Vegetação pioneira de *Salicornia* e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosas; 1320 – Prados de *Spartina* (*Spartinetum maritimae*); 1410 – Prados salgados mediterrânicos pertencentes à ordem *Juncetalia maritima*; 1420 – Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos pertencentes à classe *Sarcocornietea fruticosae*; 1430 – Matos halonitrófilos (*Frankenia laevis-Salsolaetum vermiculatae*); 1510* – Estepes salgadas mediterrânicas pertencentes à ordem *Limonietalia*; e 92D0 – Galerias e matos ribeirinhos (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegium tinctoriae*). Os tipos de habitat natural assinalados com (*) significa que são prioritários, sendo raros na nossa área de estudo. De acordo com as comunidades vegetais os Habitats são maioritariamente mediterrânicos ainda que também surjam alguns de carácter atlântico, tendo o seu limite setentrional no Estuário do Tejo.

8 BIBLIOGRAFIA

- ADAM, P. (1990). *Saltmarsh ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1130 - Estuários*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1130.pdf
- ALFA (2004) – *HABITAT 1140 – Lodaçais e areias a descoberto na maré baixa*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1140.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1150** – Lagunas costeiras. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1150.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1310 – Vegetação pioneira de Salicornia e outras espécies anuais das zonas lodosas e arenosos*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1310.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1320 – Prados de Spartina*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1320.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1410 – Prados salgados mediterrânicos pertencentes à ordem Juncetalia maritimi*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1410.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1420 – Matos halófilos mediterrânicos e termoatlânticos pertencentes à classe Sarcocornietea fruticosae*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1420.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1430 – Matos halonitrófilos*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1430.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 1510** – *Estepes salgadas mediterrânicas pertencentes à ordem Limonietalia*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/1510.pdf.
- ALFA (2004) – *HABITAT 92D0 – Galerias e matos ribeirinhos meridionais (Nerio-Tamaricetatea e Sacurinegium tinctoriae)*. http://www.icn.pt/psnr2000/caracterizacao_valores_naturais/habitats/92D0.pdf.
- ALMEIDA, T. (2003). *Flora e vegetacao dos salgados de Alcochete*. Rel. Final Curso Eng. Agronomica. ISA. Lisboa.
- ALVES, J. M. S.; ESPÍRITO-SANTO, M. D.; COSTA, J. C.; GONÇALVES, J. H. C., LOUSÃ, M. F. (1998). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats mais significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- ANDRADE, F. (1996). O que é afinal um estuário? (I- o ambiente estuarino). Jul-Set. 1996. Liberne. *Revista da Liga para a Protecção da Natureza*, **56**: 16-22.
- ANDRADE, F. (1997). O que é afinal um estuário? (II - a ocupação do estuário). Out-Dez. 1997. Liberne. *Revista da Liga para a Protecção da Natureza*, **61**: 7-12.

- ANÓNIMO (1999). *Interpretation Manual of European Union Habitats*. European Commission dg Environement.
- BARRETO CALDAS, F.; HONRADO, J.; PAIVA, A. P. (1999). Vegetação da Área de Paisagem Protegida do Litoral de Esposende. Portugal. *Quercetea* 1: 39-64.
- BEEFTINK, W. G. & GÉHU, J. M. (1973). *Prodrome des groupements végétaux d'Europe*. 1. *Spartinetea maritimae*. Ed. R. Tüxen. Lehre.
- BEEFTINK, W. G. (1977). The coastal salt marches of Western and Northen Europe: An ecological and phytosociological approach. In V. J. Chapman (ed.): *Wet Coastal Ecosystems*: 109-155. Elsevier, Amsterdam.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociologia-Bases para el estudio de las comunidades vegetales* Ed. H.-Blume. Madrid.
- BROTAS, V. (1995). Distribuição Espacial e Temporal no Estuário do Tejo (Portugal): Pigmentos Fotossintéticos, Povoamentos e Produção Primária. Tese de doutoramento, FCUL, Lisboa.
- CAÇADOR, M. (1987). Estrutura e função das Manchas de Sapal do Estuário do Tejo. Que Tejo que futuro? *Actas do I Congresso do Tejo*: 1: 131-138. Associação dos Amigos do Tejo, Lisboa.
- CAÇADOR, M. (1994). *Acumulação e Retenção de Metais Pesados nos Sapais do Estuário do Tejo*. Tese de Doutoramento, FCUL, Lisboa.
- CAÇADOR, M.; VALE, C. & CATARINO, F. (1996). Accumulation of Zn, Pb, Cu, and Ni in sediments between roots of the Tagus estuary salt marshes, Portugal. *Est. Coast. Shelf Sci.* 42: 393-403.
- CAMERON, W. M. & PRITCHARD, D. W. (1963). In *"The Sea"*. M. L. Hill (ed.), Willey, New York.
- CAPELO, J. (2003): *Conceitos e métodos da fitossociologia. Formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação*. – Estação Florestal Nacional. Oeiras.
- CASTROVIEJO S. et al. (ed.) 1986-2008. *Flora Iberica*. Vol.1-14. Real Jardín Botánico de Madrid.
- CIRUJANO, S. (1981). Las lagunas manchegas y su vegetación. II. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(1): 187-232.
- CORREIA, A.(1967). *O Tejo*. Lisboa, 1967.
- COSTA, J.C. (1999). Guia das excursões científicas aos Estuários do Tejo e Sado. *Livro de Resumos e Guia de Excursões das Jornadas de Taxonomia Botânica*: 87-99. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- COSTA, J.C. (2001). Tipos de Vegetação e adaptações das plantas do Litoral de Portugal Continental In M. E. Albergaria Moreira, A. Casal Moura, H. M. Granja & E. Noronha (ed.). *Homenagem (in honorium) ao Professor Doutor Gaspar Soares de Carvalho*: 283-299.

- COSTA, J.C.; & ARSÉNIO, P. (2007). *Cotulo coronopifoliae-Triglochin etum barrelierii* ass. nova: nova comunidade dos salgados do Tejo. Libro de Resúmenes. XXI Jornadas Internacionales de Fitosociología: 73. Madrid.
- COSTA, J.C.; LOUSÃ, M.; ESPÍRITO-SANTO, M.D. (1997). A Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa, *Studia Bot.* **15**: 69-157.
- COSTA, J.C., NETO, C. ARSÉNIO, P. & CAPELO, J. ined. - As comunidades de *Cotula coronopifolia* na Península Ibérica. *Acta Bot. Helvetica* (em publicação).
- COSTA, J.C., AGUIAR, C., CAPELO, J., LOUSÃ, M. & NETO, C. (1999) - Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* **0**: 5-56
- COSTA, J.C., NETO, C, ALMEIDA, T., PEREIRA, E.& LOUSÃ, M. (2008). Limonio vulgare – Juncetum subulati novo juncal para os sapais entre o Tejo e o Guadalquivir. *Livro de Resumos do VII Encontro Internacional ALFA*: **62** . Coimbra. 91 pp.
- COSTA, J.C.; ESPÍRITO-SANTO, M.D.; LOUSÃ, M.; RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, P.; CAPELO, J. & ARSÉNIO, P. (2002). Flora e Vegetação do Divisório Português. Excursão Geobotânica ao Costeiro Português, Olissiponense e Sintrano. *Actas do VII Simpósio da Associação Ibero-Macaronésia de Jardins Botânicos*: 249-340. Tapada da Ajuda. Lisboa.
- COSTA, J. C., LADERO, M., DÍAZ, T. E., LOUSÃ, M., ESPÍRITO SANTO, M. D., VASCONCELOS, T., MONTEIRO, A. & AMOR, A. (1993) *Vegetação da Serra de Sintra. Guia Geobotânico das XIII Jornadas de Fitossociologia*. 1-98. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- COUTINHO, A. X. P. (1939). *Nova Flora de Portugal*. Bertrand, Lisboa.
- CUNHA, J.C.; RAPOSO, J.C.; GUERREIRO, A.M.; ESTEVÃO, M.L. (1970). Caracterização Geográfica da Bacia Hidrográfica do Tejo. *Colóquio sobre o Desenvolvimento da Bacia Hidrográfica do Tejo*. Santarém.
- DIAS, A. A. & MARQUES, J. M. (1999). *Estuários. Estuário do Tejo: o seu valor e um pouco da sua História*. Reserva Natural do Estuário do Tejo. Alcochete.
- DRARO - DIRECÇÃO REGIONAL DE AGRICULTURA DO RIBATEJO E OESTE (1993). *Plano de desenvolvimento Agrícola Regional do Baixo Sorraia*. Zona Agrária de Coruche. Ministério da Agricultura.
- ESTEVES DE SOUSA, A. (1951). Notas ecológicas. Acerca da sub-halosérie da região salgada litoral, entre Corroios e Talaminho. Lisboa: *Revista da Faculdade de Ciências*, 2ª série (C), **1**: 161-188.
- FAIRBRIDGE, R. W. (1980). The Estuary: its Definition and Geodynamic Cycle. In E. Olausson & I. Cato (Eds.), *Chemistry and Biogeochemistry of Estuaries*: 1-35, Interscience Publication, John Wiley and Sons, New York.
- FILIPPE, A.G. & ALMADA, F., 1994, Viagem à Reserva Natural do Estuário do Tejo, *Correio da Natureza*, **18**: 3-6

- FONTES, F. (1945). Algumas características fitossociológicas dos «salgados» de Sacavém. *Bol. Soc. Broteriana*, Vol. **XIX** (2ª série): 789-813.
- FORTUNATO, A. B.; BAPTISTA, A. M. & LUETTICH JR., R. A. (1997). A Threedimensional Model of Tidal Currents in the Tagus Estuary. *Continental Shelf Research*, Vol. **17/14**.
- FRANCO, J. A. & M. L. ROCHA AFONSO (1984). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. II. Lisboa.
- FRANCO, J. A. & M. L. ROCHA AFONSO (1994, 1998, 2003). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. III, fasc. I, II, III. Escolar Editora. Lisboa.
- FRANCO, J. A. (1971). *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. I. Lisboa.
- FREIRE, P. & ANDRADE, C. (1993). Evolução Sedimentar Recente da Zona Montante do Estuário do Tejo. *3ª Reunião do Quaternário Ibérico*. Universidade de Coimbra.
- GASPAR, N. (2003). *Comunidades vegetais do Ribatejo*. Tese de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.
- GÉHU, J. M. (1992). Les salicornes annuelles d'Europe: système taxonomique et essai de clé de détermination. *Coll. Phytosociol.* **XVIII**: 227-241.
- GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANK (1977). Quelques donnés sur les *Arthrocnemetea fruticosi* iberiques sud-occidentaux. *Acta Bot. Malacitana*. **3**: 145-157.
- GÉHU, J. M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1980). Notions fondamentales de phytosociologie. in *Syntaxonomie. Ber. Int. Symp. Intern. Vereinigung Vegetationk*: 5-33. J. Cramer. Vaduz.
- IZCO, J. (1992). Diversidad y originalidad ecológica y florística del litoral cantabro-atlántico español. *Anal. de Real Acad. de Farmacia* **58** (4): 483-508.
- IZCO, J.; GUTIÁN, P. & SANCHEZ, J. M. (1993). Análisis y clasificación de las comunidades vegetales vivaces de las dunas vivas gallegas. *Rev. Acad. Galega de Ciências* **12**: 79-104.
- KING, C. A. M., (1974). *Introduction to marine geology and geomorphology*. Arnold. Londres.
- LADERO, M.; NAVARRO, F.; VALLE, C. J.; MARCOS, B.; RUIZ, T. & SANTOS, M. T. (1984). Vegetación de los saladares castellano-leoneses. *Studia Bot.* **3**: 17-62.
- LOUSÃ, M. (1986). *Comunidades halófitas da Reserva de Castro Marim*. Tese de Doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia, 170 pp .
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. (1988). *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- NIXON, S. W., (1982). *The ecology of New England high marshes: a community profile*. N. S. Fish and Wild. Ser., Off. Of Biol. Ser Washington, D. C. FWS/OBS-81/55.
- NYBAKKEN, J. W. (1993). *Marine biology: an ecological approach*. Third edition, California State University at Hayward and the Moss Landing Marine Laboratories, New York.

- ODUM, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*, 2nd ed. Saunders, Philadelphia.
- PODANI, J. (2001) *Syntax. Computer programs for analysis in ecology and systematics*. Scientia Publishing. Budapest.
- POMEROY, L. R. & WIEGERT, R. G. (1981). *The Ecology of Salt Marsh*. New York, Springer-verlag, 271 pp.
- REDFIELD, A. C., (1972). *Development of a New England salt marsh*. Ecol. Monog., 42: 201-237.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1976). Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anales Inst. Bot. Canavilles* **30**: 69-87.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2005a) - Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosyst.* **139**(2), 135-144.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (2005b) – *Avances en Geobotánica. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005*. [Online] Real Academia Nacional de Farmacia. Disponible: <http://www.ranf.com/pdf/discursos/ina/2005>.
- RIVAS-MARTÍNEZ, (2007) - Mapas de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España]. Parte I. *Itinera Geobot.* **17**: 5-436.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & COSTA, M. (1984). Sinopsis sintaxonómica de la clase *Arthrocnemetea* Br.-Bl. & R. Tx. 1943 en la Península Ibérica. *Doc. Phytosociol.* N. S. **8**: 15-26.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., COSTA, M. CASTROVIEJO, S. & VALDÉS E. (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* **2**: 5-190.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; LOUSÃ, M.; DÍEZ, T.E.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F. & COSTA, J.C. (1990). La vegetación del sur de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve). *Itinera Geobot.* **3**: 5-126.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNANDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A. (2001) - Syntaxomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* **14**: 5-3341.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T.E, FERNANDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A. (2002) - Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* **15** (1, 2): 5-922.
- ROCHA, F. (1996). *Nomes vulgares das plantas existentes em Portugal*. Direcção Geral da Protecção das Culturas. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (Ed.). Lisboa.
- RUBIO GARCIA, J. C., (1985). *Dinamica Geomorfológica actual de las marismas del Odiel (Huelva). II. Regimen Mareal, Características fisiográficas y drenage*. Agencia de Meio Ambiente. Paraji Nat. Mar. del Odiel, Huelva.

- SAMPAIO, G. (1947). *Flora Portuguesa*. Ed 2. Imprensa Moderna. Porto.
- SANLEÓN D.G., IZCO J. AND SÁNCHEZ J.M. (1999). *Spartina patens* as a weed in Galician saltmarshes (NW Iberian Peninsula). *Hydrobiologia* **415**: 213-222.
- SILVA, M.C. (1999). *Estuários - critérios para uma classificação ambiental*. Nov. 1999. Recursos Hídricos. APRH., **2**: 49-58.
- TUTIN, T., HEYWOOD, V., BURGESS, N., MOORE, D., VALENTINE, D., WALTERS, S., & WEBB, D. A. (1964-1980). *Flora Europaeae*. Vol. I-V. Cambridge Univ. Press.
- VALDÉS, B., TALAVERA, S. & GALIANO, E. F. (1987). *Flora Vascular de Andalucía occidental*. Vol. 1,2,3. Ketres. Ed.Barcelona.
- VALE, C. (1986). *Distribuição de Metais e Matéria Particulada em suspensão no Sistema Estuarino do Tejo*. Tese de doutoramento, Instituto Nacional de Investigação das Pescas, Lisboa.
- VASCONCELLOS, J. C., COUTINHO, M. P. & FRANCO, J. A. (1969). *Noções sobre a morfologia externa das plantas*. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. 3ª ed., Lisboa. 220 pp.
- WILDI, O. (1989). A new numerical solution to traditional phytosociological tabular classification. *Vegetatio* **81**: 95-106.
- WILDI, O. & ORLÓCI, L. (1990). *Numerical exploration of community patterns*. SPB Academic Publishing, The Hague.
- ZBYSZEWSKI, G. (1964). *Notícia Explicativa da Carta Geológica 34-B* (Loures). Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.
- <http://www.dq.fct.unl.pt/QOF/chem9.html>